

INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN LA ARGUMENTACIÓN DE LOS
ESTUDIANTES DE GRADO 5° DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA OFICIAL DE LA
CIUDAD DE PEREIRA Y OTRA DEL MUNICIPIO DE SANTUARIO

Angélica María Molina Gómez

Mónica Mercedes Izquierdo Mena

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de Educación

Maestría en Educación

Pereira

2018

INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN LA ARGUMENTACIÓN DE LOS
ESTUDIANTES DE GRADO 5° DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA OFICIAL DE LA
CIUDAD DE PEREIRA Y OTRA DEL MUNICIPIO DE SANTUARIO

Angélica María Molina Gómez

Mónica Mercedes Izquierdo Mena

Director:

Mg. Leonardo Andrés Pinzón Castaño

Trabajo de grado para optar al título de magíster en educación

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Pereira

2017

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación, es el fruto del esfuerzo conjunto entre el macro proyecto de ciencias naturales denominado “Incidencia de las Unidades Didácticas en el desarrollo de la Argumentación en Ciencias Naturales en los niveles Preescolar, Básica y Media”, los docentes investigadoras y el director Mg. Leonardo Andrés Pinzón Castaño.

Dedico este trabajo a Dios, como forjador de mi camino, y a mi familia: como un testimonio de gratitud ilimitada a mis padres, a mi hermana Sandra Milena, mi sobrina Jimena y a mis hijas, María José, Sara y Valeria, porque su presencia ha sido y será siempre el motivo más grande que me impulsa a lograr mis más grandes metas; y a mi esposo Arles, por su amor, apoyo, comprensión y tolerancia.

Angélica María Molina Gómez

A mis padres José Heriberto y Jovita por darme la mejor de las herencias, mi carrera profesional y el amor por el trabajo; a mis hermanos José Heriberto y Erika Marcela, por darme alegrías, apoyo y cariño; a mis hijos Alejandro y Juan José, por todo el tiempo que les robé pensando en mi crecimiento personal y profesional; y a mi esposo Omar, por su paciencia y comprensión.

Mónica Mercedes Izquierdo Mena

Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a todos los que nos han inspirado a ser mejores personas, profesionales y docentes en una labor tan integral como es la de educar. Es así, como agradecemos a nuestros estudiantes y sus familias, por ser el motivo de inspiración para ser mejores docentes y seres humanos. A las comunidades educativas del Instituto Santuario y la Institución Educativa Boyacá, por darnos siempre su apoyo y permitirnos postularnos al Programa de Becas para la Excelencia Docente del Ministerio de Educación Nacional; y a este último, por brindarnos la posibilidad de la formación pos gradual.

Al programa de Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira, por acompañarnos en el proceso generando canales de comunicación y rutas de mejora en beneficio de la formación del docente. Al director de la tesis, Mg. Leonardo Andrés Pinzón Castaño, por su apoyo, motivación y aportes en investigación al orientar y asesorar este trabajo con grandes contribuciones conceptuales y metodológicas. A los profesores Clara Lanza, Carlos Abraham Villalba y los demás de la línea de investigación en ciencias naturales, quienes han orientado, acompañado y asesorado cada paso del proceso de formación pos gradual, llevando a la reflexión del quehacer pedagógico y didáctico. Y a los compañeros de la maestría y del macroproyecto de ciencias naturales por sus aportes, consensos y disensos, porque gracias a ellos aprendimos a escuchar y a construir entre pares.

Tabla de Contenido

Introducción	16
1. Ámbito Problemático	18
2. Objetivos	27
2.1 Objetivo General	27
2.2 Objetivos Específicos	27
3. Justificación	28
4. Marco Teórico.....	30
4.1 Antecedentes	31
4.2 Didáctica de las Ciencias Naturales	38
4.3 Argumentación: Elementos y Características	40
4.3.1 Argumentación en clase de ciencias.	42
4.4 Unidades Didácticas	45
4.4.1 Ciclo de aprendizaje.	47
4.4.2 Enseñanza de las ciencias basada en la indagación.	48
4.5 Prácticas Pedagógicas Reflexivas	51
5. Marco Metodológico.....	53
5.1 Enfoque de investigación	53
5.2 Diseño de la Investigación	54
5.3 Población y muestra	55

5.3.1 Población.....	55
5.3.2 Muestra.....	55
5.3.3 Tipo de muestreo.....	56
5.4 Alcance.....	56
5.5 Tiempo	56
5.6 Hipótesis.....	57
5.7 Variables.....	57
5.7.1 Variable independiente: unidad didáctica.....	58
5.7.2 Variable independiente: argumentación.....	59
5.7.3 Prácticas pedagógicas reflexivas.....	61
5.8 Técnicas e instrumentos para la recolección de información.....	63
5.8.1 Tratamiento mediante la aplicación de una unidad didáctica.....	64
5.9 Procedimiento.....	64
6. Resultados: Análisis e Interpretación.....	65
6.1 Cuestionario Inicial	66
6.2 Cuestionario Final y la Comparación con el Cuestionario Inicial	84
6.2.1 Resultados cuestionario final.....	84
6.2.2 Contrastación.....	87
6.2.3 Análisis del avance en la argumentación de los estudiantes.....	95
6.3 Diario de Campo	110

6.3.1 Docente 1.....	111
6.3.2 Docente 2.....	123
Conclusiones	134
Recomendaciones	139
Bibliografía	141
Anexos	153

Listado de Tablas

Tabla 1: Caracterización de los estudiantes de la I.E.I.S. y la I.E.B.	55
Tabla 2: Operacionalización de la variable independiente.	58
Tabla 3: Operacionalización de la variable dependiente.	59
Tabla 4: Categorías de la práctica pedagógica reflexiva.	62
Tabla 5: Caracterización de la unidad de análisis.	62
Tabla 6: Rejilla de valoración con características y rangos de puntuación para los niveles bajo, medio y alto de argumentación.	63
Tabla 7. Fases de la investigación.....	64
Tabla 8: Estadística descriptiva de la I.E.I.S. y la I.E.B.	70
Tabla 9: Número de estudiantes por nivel de argumentación en el C.I.	72
Tabla 10: Uso de los componentes de la argumentación en el C.I de la I.E.I.S.	78
Tabla 11: Uso de los componentes de la argumentación en el C.I de la I.E.B.	78
Tabla 12: Debilidades de desempeño argumentativo en el C.I de la I.E.I.S.....	80
Tabla 13: Debilidades de desempeño argumentativo en el C.I de la I.E.B.....	82
Tabla 14: Número de estudiantes y porcentaje por nivel de argumentación en el C.I y C.F de la I.E.I.S.....	87
Tabla 15: Número de estudiantes y porcentaje por nivel de argumentación en el C.I y C.F de la I.E.B.....	88
Tabla 16: Estadística descriptiva de las Instituciones Educativas J.F.K y Boyacá.....	93
Tabla 17: Número de estudiantes por nivel de argumentación en el C.F.	95

Tabla 18: Ilustración de los resultados de la pregunta N° 2 del C.I y C.F para la estudiante No. 6 de la I.E.I.S.	97
Tabla 19: Ilustración de los resultados de la pregunta N° 1 del C.I y C.F para la estudiante No. 21 de la I.E.B.	98
Tabla 20: Ilustración de los resultados de la pregunta N° 3.1 del C.I y C.F para la estudiante No. 11 de la I.E.I.S.	100
Tabla 21: Ilustración de los resultados de la pregunta N° 1 del C.I y C.F para la estudiante No. 25 de la I.E.B.	101
Tabla 22: Ilustración de los resultados de la pregunta N° 3.1 del C.I y C.F para la estudiante No. 10 de la I.E.I.S.	103
Tabla 23: Ilustración de los resultados de la pregunta N° 2 del C.I y C.F para la estudiante No. 33 de la I.E.B.	105
Tabla 24: Uso de los componentes de la argumentación en el C.F de la I.E.I.S.	106
Tabla 25: Uso de los componentes de la argumentación en el C.F de la I.E.B.	106

Listado de Gráficas

Gráfica 1: Resultados de la valoración del desempeño argumentativo para el C.I,
aplicado a los 18 estudiantes de la Institución Educativa John Fitzgerald Kennedy.

Fuente: Elaboración de las autoras. 67

Gráfica 2. Resultados de la valoración del desempeño argumentativo para el C.I,
aplicado a las 35 estudiantes de la Institución Educativa Boyacá de Pereira.

Fuente: Elaboración de las autoras. 68

Gráficas 3 y 4. Histograma y Porcentajes de los niveles de argumentación en el
C.I para los 18 estudiantes de la Institución Educativa John Fitzgerald Kennedy.

Fuente: Elaboración de las autoras. 74

Gráficas 5 y 6. Histograma y Porcentaje de los niveles de argumentación en el C.I
para las 35 estudiantes de la Institución Educativa Boyacá de Pereira. Fuente:

Elaboración de las autoras. 74

Gráfica 7. Resultados de la valoración del desempeño argumentativo para el C.F,
aplicado a los 18 estudiantes de la Institución Educativa John Fitzgerald Kennedy.

Fuente: Elaboración de las autoras. 85

Gráfica 8. Resultados de la valoración del desempeño argumentativo para el C.F,
aplicado a las 35 estudiantes de la Institución Educativa Boyacá. Fuente:

Elaboración de las autoras. 86

Gráfica 9. Comparativo de los resultados de la valoración del desempeño
argumentativo en el C.I y C.F, aplicados a los 18 estudiantes de la Institución

Educativa John Fitzgerald Kennedy. Fuente: Elaboración de las autoras. 90

Gráfica 10. Comparativo de los resultados de la valoración del desempeño argumentativo en el C.I y C.F, aplicados a los 35 estudiantes de la Institución Educativa Boyacá. Fuente: Elaboración de las autoras.	91
Gráfica 11. Histograma y porcentajes de los niveles de argumentación en el C.F para los 18 estudiantes de la Institución Educativa John Fitzgerald Kennedy. Fuente: Elaboración de las autoras.	108
Gráfica 12. Histograma y porcentajes de los niveles de argumentación en el C.F para las 35 estudiantes de la Institución Educativa Boyacá de Pereira. Fuente: Elaboración de las autoras.	108

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Respues de la estudiante N°24 a la pregunta 1 en el C.I. Elaboracion de las autoras.....	75
Ilustración 2. Respues de la estudiante N°16 a la pregunta 2 en el C.I. I.E.I.S. Elaboracion de las autoras.	79
Ilustración 3: Respues de la estudiante N°16 a la pregunta 2 en el C.F., I.E.I.S. Elaboracion de las autoras.	89

Listado de Anexos

Anexo 1. Unidad didáctica origen de la vida: la célula.	153
Anexo 2. Unidad didáctica sesión 1: ideas previas.	240
Anexo 3. Unidad didáctica sesión 2: lecturas.	245
Anexo 4. Unidad didáctica sesión 2: ficha de trabajo "La cicatrización".....	248
Anexo 5. Unidad didáctica sesión 3: cuento "Las cicatrices de mi abuelo".	250
Anexo 6. Unidad didáctica sesión 4: observación.	252
Anexo 7. Unidad didáctica sesión 5: lectura.....	258
Anexo 8. Unidad didáctica sesión 5: guía para leer las definiciones del diccionario.....	263
Anexo 9. Unidad didáctica sesión 5: ficha de trabajo a partir de la lectura "Hablemos de los organelos celulares".....	264
Anexo 10. Unidad didáctica sesión 6: paralelo lo que sé y lo que voy a aprender.....	267
Anexo 11. Unidad didáctica sesión 6: tabla de seres vivos y elementos inertes.	269
Anexo 12. Unidad didáctica sesión 6: lo que aprendí sobre las características de los seres vivos.	271
Anexo 13. Unidad didáctica sesión 6: autoevaluación.	273
Anexo 14. Contrato didáctico de la Institución Educativa Boyacá.	274
Anexo 15. Contrato didáctico de la Institución Educativa Instituto Santuario sede John Fitzgerald Kennedy.	279

Resumen

La presente investigación tiene como propósito determinar la incidencia de una unidad didáctica sobre el concepto de la “célula”, en la argumentación de los estudiantes de grado 5° de dos Instituciones Educativas Oficiales de los municipios de Pereira y Santuario. La metodología utilizada fue de tipo cuantitativo, con diseño cuasi-experimental. La variable independiente estuvo representada por la unidad didáctica y la variable dependiente fue la argumentación.

La investigación se llevó a cabo en varias etapas: una inicial donde se aplicó un cuestionario, el cual permitió medir e identificar el nivel de argumentación de los estudiantes, un tratamiento determinado por el diseño y aplicación de la unidad didáctica; y una etapa final donde se aplicó un cuestionario, que permitió determinar el nivel de avance de los estudiantes y el impacto e incidencia de la unidad didáctica en la argumentación científica, acerca del concepto de la célula. Para el diseño y construcción del cuestionario inicial y final, se utilizaron algunos ítems de las pruebas estandarizadas SABER y TIMMS, que al estar evaluadas previamente, suponían la validez de las mismas.

De esta forma, se concluyó que los niveles de argumentación registrados en el cuestionario inicial para ambas instituciones educativas, se encontraban en su mayoría en nivel bajo, mientras que los resultados del cuestionario final, fueron superiores a los obtenidos en el cuestionario inicial, lo cual demuestra que cuando se diseñan propuestas didácticas a partir de los saberes de los estudiantes, estos tienen mayores oportunidades de argumentar.

Palabras clave: Argumentación, Niveles de argumentación, Práctica reflexiva, Unidad didáctica.

Abstract

The purpose of this research is to determine the incidence of a didactic unit on the concept of the "cell" in the argumentation speech of the 5th grade students of two Official Educational Institutions in the municipalities of Pereira and Santuario. The methodology used was quantitative type, with a quasi-experimentally design. The independent variable was represented by the didactic unit and the dependent variable was the argumentation.

The investigation was carried out in several stages: an initial one where a questionnaire was applied, which allowed to measure and identify the level of argumentation of the students, a treatment determined by the design and application of the didactic unit; and a final stage where an questionnaire was applied, which allowed to determine the progress level of the students as well as the impact and incidence of the didactic unit in the scientific argumentation, about the concept of the cell. For the design and construction of the initial and final questionnaire, some items of the standardized tests SABER and TIMMS were used, which, being previously evaluated, though they implied the validity of the same.

In this way, it was concluded that the levels of argumentation recorded in the initial questionnaire for both educational institutions were mostly low, while the results of the final questionnaire were superior to those obtained in the initial questionnaire, which it demonstrates that when designing didactic proposals based on students' knowledge, they have greater opportunities to argue on.

Keywords: Argumentation, Levels of argumentation, Reflexive practice, Didactic unit.

Introducción

En esta investigación tiene como objetivos determinar la incidencia de la unidad didáctica, basada en la indagación, en la habilidad argumentativa de los estudiantes, y reflexionar acerca de las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales de las docentes investigadoras durante su implementación.

A partir de dichos objetivos, el diseño y desarrollo de la unidad didáctica permite una participación activa y directa de los estudiantes en función de la construcción de conocimiento con sentido, que sustentado a la luz de diferentes autores, datos y pruebas, oriente a la formación del pensamiento crítico y habilidades discursivas como la argumentación.

El diseño de la investigación es cuasi experimental y de enfoque cuantitativo, desarrollado con estudiantes de grado 5°, ubicados en grupos ya conformados, a los cuales se aplica un cuestionario inicial, el cual permite medir e identificar el nivel inicial de la habilidad argumentativa en el que se encuentran los estudiantes, un tratamiento que es determinado por el diseño y aplicación de la unidad didáctica; y un cuestionario final, que permite identificar el nivel de avance de los estudiantes y el impacto e incidencia de la unidad didáctica. Para el diseño y construcción de las pruebas del Pre-test y el Pos-test, se utilizan ítems de las Pruebas SABER y TIMMS, las cuales al estar estandarizadas y evaluadas previamente, suponen la validez de las mismas.

En este sentido, el proceso de investigación se lleva a cabo en varias etapas segregadas en capítulos. Así, pues, en el primer capítulo se plantea el ámbito problémico que da cuenta, tanto de algunas dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias así como las evidenciadas en los estudiantes a la hora de argumentar.

En el segundo capítulo se formulan los objetivos de la investigación, que incluyen la parte cuantitativa, esto es, la incidencia de la unidad didáctica en la argumentación de los estudiantes, y

la parte cualitativa, relacionada con las transformaciones en la enseñanza de las ciencias por parte de las docentes investigadoras.

En el tercer capítulo se plantea la justificación del estudio, que contiene algunos elementos que sustentan la relevancia de realizar una investigación de este tipo.

El cuarto capítulo presenta el marco teórico, resultado de la recolección, selección y análisis de los diferentes aportes teóricos desde diversos autores, que contribuye a la construcción de los conceptos relacionados con el tema.

El capítulo quinto describe el diseño metodológico que incluye la población objeto del estudio, al igual que los instrumentos empleados, el procedimiento utilizado en la recolección de los datos y análisis de los mismos.

En el sexto capítulo, se presenta el análisis de los resultados que arrojó las pruebas realizadas, permitiendo determinar la incidencia que tuvo la unidad didáctica en la habilidad de argumentación de los estudiantes de quinto grado de básica primaria.

Finalmente, se aportan las conclusiones del estudio, donde se relacionan los resultados obtenidos de acuerdo a las variables y a los objetivos, con relación a la incidencia que tuvo la aplicación de la unidad didáctica en la habilidad de argumentación de los alumnos y en las prácticas de enseñanza de las docentes investigadoras.

1. Ámbito Problemático

En la actualidad los estudiantes se ven enfrentados e influenciados por diversidad de información de forma permanente. Tal es la cantidad de información y su influencia que, en muchas ocasiones, termina dirigiendo su atención y reestructurando desde los valores hasta la forma en que responden frente a nuevas situaciones. En este marco de ideas, la precariedad en el desarrollo de competencias y habilidades implica una desventaja, ya que impide adoptar posturas críticas, analíticas, reflexivas y argumentadas, que fundamenten decisiones cada vez más acertadas acerca de dicha información. Como consecuencia, Tacca (2010, p. 143) sostiene que el docente de Ciencias Naturales ya no solo debe transmitir información, sino enseñar a utilizarla en un proceso continuo de construcción, reconstrucción, organización y reorganización de ideas y experiencias.

En este contexto, el trabajo en el aula de ciencias naturales debería encaminarse al desarrollo de competencias y habilidades desde los primeros grados de escolarización, de forma que a lo largo de su paso por el sistema educativo los estudiantes tuvieran oportunidades reales y diversas para participar de manera argumentada, crítica y analítica respecto a las situaciones a las que se ven expuestos en los cambiantes y diversos contextos (Tacca, 2010; Molina, 2012). Ya que, según Hernández (2005, citado por Rozo, 2017), no se puede descuidar “el desarrollo de competencias asociadas al potencial formativo de las ciencias: capacidad crítica, reflexiva y analítica, conocimientos técnicos y habilidades, valoración del trabajo y capacidad para crear e investigar” (16).

Sin embargo, la realidad del aula es diferente, puesto que los niños se ven en serias dificultades, según Hernández (2000) a la hora de expresar su punto de vista, discutirlo y

defenderlo; resolver verdaderos problemas distintos a los ejercicios de aplicación mecánica; construir explicaciones acerca de fenómenos cotidianos.

De igual manera, se han evidenciado las debilidades en los estudiantes respecto al desarrollo de habilidades como: trabajar en grupo, formular hipótesis, argumentar, diseñar experimentos, ser creativos y construir alternativas de solución a problemas del entorno, habilidades que son objetivos reiterados del Ministerio de Educación Nacional, tanto en los Lineamientos (1998) como en los Estándares (2006).

Estas dificultades en el desarrollo de habilidades de diversa índole puede explicarse atendiendo a la centralización de la enseñanza de las ciencias en contenidos segmentados por niveles, de forma que algunas habilidades son enseñadas exclusivamente en los grados superiores al ser consideradas de alta complejidad, o han sido encomendadas a un área específica. La argumentación es una de esas habilidades, considerada de dominio exclusivo en el área de lenguaje y de los grados superiores, olvidando su potencialidad en la construcción de conocimientos en todas las áreas del currículo y en la vida misma. Al respecto, Buitrago, Mejía y Hernández (2013) sostienen que es fundamental reconocer que el desarrollo de la argumentación debe ser asumida, no solo por las ciencias del lenguaje, sino por las diferentes áreas del currículo en las que se encuentra organizado el plan de estudios, pues su valor dialógico y racional la hace de gran significancia para ser abordada como eje transversal de todas las actividades escolares, independientemente de la disciplina.

Pese a esto, la argumentación ha sido poco o escasamente trabajada de forma intencional y sistemática en la escuela en general y en la clase de ciencia en particular, situación que ha repercutido en que, según Revel, Coulo, Erduran, Furman, Iglesia y Adúriz (2005) los estudiantes presenten dificultades al momento en que intentan expresar de forma oral y escrita

sus explicaciones referentes a fenómenos en el contexto específico de las ciencias, el cual exige rigurosidad, precisión, estructuración y coherencia (Sardá y Sanmartí, 2000; Tamayo, 2014).

Escriben oraciones largas con dificultades de coordinación y subordinación o muy cortas, sin justificar ninguna afirmación y empleando términos sin discriminar entre los de uso científico y aquellos de uso cotidiano.

Las dificultades de los estudiantes podrían deberse, por una lado, a que se presentan vacíos en la formación de los maestros, es decir, estos no han sido capacitados para enseñar a argumentar en ciencias, por lo que desconocen qué tipo de propuestas metodológicas, actividades y procesos cognitivos facilitarían el desarrollo de la habilidad argumentativa en los estudiantes (Chona, Arteta, Fonseca, Ibáñez, Martínez, Pedraza y Gutiérrez, 2006). Por otro lado, las dificultades se pueden explicar desde la tendencia a centrar la enseñanza de las ciencias naturales en contenidos conceptuales, proceder que parece privilegiar la memorización de información por encima del desarrollo de habilidades propias de la actividad científica e investigativa, y necesarias para desenvolverse en entornos cada vez más complejos, competitivos y cambiantes. En este sentido, se deja de lado el desarrollo de competencias relacionadas con la construcción de explicaciones, argumentos y comprensiones acerca de fenómenos naturales que hacen parte de la vida cotidiana de los estudiantes (Chona et al., 2006). De esta manera, y según (Mellado, 2003) el docente no privilegia los procesos cognitivos que permitan el desarrollo de habilidades, sino que hace énfasis en los contenidos disciplinares, haciendo con ello que sus prácticas de enseñanza se restrinjan a la ejercitación de la memoria. De hecho, se percibe el predominio de las prácticas transmisionistas (Castro y Ramírez, 2013) que parecieran desconocer el papel sustantivo que ha tenido el desarrollo de habilidades, competencias y habilidades en la producción, evaluación y comunicación del saber científico.

A estas prácticas se le suman las visiones de la ciencia, que la simplifican, la descontextualizan, la hacen propia de algunas élites, la conciben como algo rígido e infalible, dogmático y acabado. Desde estas visiones, los discursos en el aula y los procesos de enseñanza se restringen al aprendizaje de conceptos desligados de la realidad, los mismos que el estudiante debe aprender de forma mecánica y como si hubiesen sido planteados de la noche a la mañana, obviando las dificultades de la construcción del conocimiento científico y los procesos de disputas y refutación que caracteriza su trabajo (Buitrago et al., 2013). Todas estas omisiones son potencialmente propicias para la creación de ambientes de aprendizaje, que seguramente repercutirían en la calidad de la enseñanza y de aprendizaje de las ciencias.

En consecuencia de las situaciones expresadas, los estudiantes reflejan bajo nivel académica en las pruebas censales en las que se les evalúa diversas competencias y habilidades. Un ejemplo de ello son las pruebas PISA, que en su versión 2012 evidenciaron que el 56% de los jóvenes en Colombia no superaron el nivel mínimo esperado, evidenciado con ellos que más de la mitad de los estudiantes participantes no cuentan con las competencias que les permitan participar de manera efectiva y productiva en situaciones de la vida asociadas a la ciencia y la tecnología, puesto que no demuestran un conocimiento científico a partir del cual dar posibles explicaciones en contextos familiares o sacar conclusiones basadas en investigaciones simples. En conclusión, los estudiantes no están en la capacidad de identificar y aplicar conocimiento científico y sobre las ciencias para solucionar variedad de situaciones, científicas y tecnológicas, que no les sean familiares; ni construyen explicaciones basadas en la evidencia; ni argumentan de acuerdo con un análisis crítico (ICFES, 2016, p. 26, 78). De igual manera, esta situación se refleja en los resultados de otros estudios a nivel internacional, así por ejemplo el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) en su versión 2014, muestra que el 2,90% de los

estudiantes colombianos se ubica en un nivel de desempeño por debajo del mínimo, y el 26,25% se ubica en este nivel, lo que se traduce en que solo relacionan conocimiento en situaciones cotidianas próximas a su entorno e interpretan el mundo inmediato a partir de explicaciones y experiencias propias. La situación es crítica, porque un tercio de los estudiantes se encuentran en este nivel y por debajo de él, es decir, en el nivel más bajo del estudio (TERCE, 2014).

En el ámbito nacional, las Pruebas SABER realizadas a los estudiantes grado quinto, en el área de ciencias, evidencian que en el año 2016, el 13% y 48% de los estudiantes se ubican en los niveles insuficiente y mínimo de desempeño, respectivamente. En general, se evidencia que la mayoría de los estudiantes del grado quinto se han venido ubicando en los niveles más bajos de desempeño de la prueba, descritos como aquellos en los que no se superan las preguntas de menor complejidad en la prueba (nivel insuficiente) y representan a través de modelos sencillos algunos eventos naturales, sacan conclusiones de información derivada de experimentos sencillos e interpretan datos, gráficas de barras e información que aparece explícita para solucionar una situación problema (nivel mínimo) (ICFES).

Estos resultados no son muy diferentes a los de nuestras instituciones, así por ejemplo, en la Institución Educativa Instituto Santuario sede John Fitzgerald Kennedy en el año 2016, en el área de ciencias, el 73% de los estudiantes no superan el nivel mínimo de desempeño; mientras que en la Institución Educativa Boyacá de Pereira, en el mismo año, el 52% de los estudiantes se ubicó por debajo de dichos niveles. Aunque son preocupantes estos niveles de desempeño en ambas instituciones, los mismos dan a entender que algo está pasando con la educación, especialmente con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el área rural. A nivel general, estos resultados se traducen en las dificultades de los estudiantes en las competencias del área, esto es, en el uso comprensivo del conocimiento científico, en la explicación de fenómenos y en

la indagación, lo que se concreta en dificultades para utilizar evidencias, identificar fenómenos naturales y clasificar seres y materiales, usando un lenguaje científico.

Las dificultades, los bajos desempeños en las pruebas, el bajo nivel de desarrollo de competencias y habilidades son indicios que llaman a dirigir la atención a lo que ocurre en el aula de ciencias naturales en la básica primaria, son síntomas que invitan a formular propuesta de intervención en el aula que incentiven a quienes participan a expresarse, explicarse, enriquecerse, reconstruirse y transformarse colectivamente (Orozco, Valencia, Méndez, Jiménez y Garzón, 2003)

En consecuencia con lo anterior, en esta investigación se quiere dar cuenta que los estudiantes, desde los primeros grados, sí son capaces de aprender la argumentación, puesto que se evidencia que manifiestan múltiples posibilidades cuando se comunican dando cuenta de un discurso donde elaboran razones, justificaciones, hacen uso de sus conocimientos y datos en la construcción de argumentos propios de diversos espacios de la vida cotidiana; pero además, se quiere dar cuenta que lo pueden hacer a partir del trabajo con una unidad didáctica sobre el concepto de célula.

Ahora bien, respecto a la célula, a pesar que forma parte de los planes de estudio de las ciencias naturales, su trabajo en el aula no ha significado la apropiación amplia de las dimensiones de este concepto. De hecho, se evidencia que pese a la presencia permanente del tema en los diferentes grados (Mengascini, 2006; Toro, 2016), este es asimilado superficialmente, seguramente porque se le ha dado mayor relevancia a la información que al desarrollo de las competencias que se pueden adquirir en torno al mismo. Al respecto, Mengascini (2006) advierte que la célula suele asumirse como un tema de fácil comprensión por su reiteración en los currículos de la educación básica, sin embargo, se evidencia que los

estudiantes tienen dificultades para asimilarla, posiblemente porque interfieren tanto los obstáculos que tiene los estudiantes en el aprendizaje de esta temática como a las concepciones erróneas que poseen los docentes (Cano, 2014; López, 2014).

En este sentido, se reconoce que su enseñanza y aprendizaje presenta diversos problemas, pues como menciona Rivera (2011, p. 130), los estudiantes presentan dificultades para reconocer a los seres vivos como seres constituidos por células, asignando carácter celular a los animales y no tanto a las plantas. En consecuencia, el problema fundamental es: la falta de comprensión (en los estudiantes del grado quinto), y el desconocimiento (en los estudiantes del grado cuarto) de la célula como la unidad constituyente de los seres vivos.

Estas dificultades podrían explicarse desde la utilización de gráficos de modelos planos, los cuales originan la incompreensión biológica de la célula al imposibilitar la idea mental de célula tridimensional (Rivera, 2011). Siguiendo con esta idea, se puede afirmar que los textos escolares influyen en la concepción plana de célula, ya que sus gráficos en su gran mayoría hacen referencia a estructuras planas, dejando a un lado la modelización de una célula en acción o como estructura viva. De hecho, Rodríguez (2000), Rodríguez y Moreira (2002) y Mengascini (2006), señalan que las dificultades que tienen los alumnos para construir representaciones mentales acerca de la estructura y organización celular, quizá sean debidas al uso de ilustraciones simplificadas. Pero además, podrían explicarse atendiendo al hecho de que en el aprendizaje del concepto se aborda de manera aislada, por lo que los estudiantes no logran, en ocasiones, una comprensión significativa, ya que no encuentran la forma de vincularlos con aspectos cotidianos o con otras áreas del conocimiento, lo que genera desinterés y apatía por los mismos.

Así, pues, el docente debe valerse de modelos, analogía y diversas herramientas que le permitan al estudiante comprender el concepto celular, no como algo complejo e inalcanzable ni

mucho menos como algo sencillo y obvio para todos, sino como un concepto propio de la realidad natural y biológica, la base de la existencia de estructuras más complejas.

Es de resaltar que la metodología de enseñanza es una de las dificultades detectadas en el aprendizaje y de allí la percepción que los estudiantes presentan del concepto de célula (Giudice y Galagovsky, 2008). De este modo, aplicar una unidad didáctica que contribuya en el mejoramiento de las prácticas pedagógicas y así maximizar los niveles de comprensión y argumentación, conjuntamente con la adquisición de pensamiento científico y el aprendizaje significativo por parte de los estudiantes de grado quinto, es de suma importancia en esta investigación.

En este contexto, la investigación en didáctica de las ciencias naturales permite concebir la enseñanza como un proceso planificado, en el que docente y estudiantes tienen roles y responsabilidades definidos. En este enfoque, las ideas iniciales de los estudiantes son el punto de partida que orienta el proceso de aprendizaje, en el que el papel del docente debe estar encaminado a crear ambientes de aprendizaje que les permitan a los estudiantes realizar esa evolución conceptual, desde sus saberes previos, cotidianos, a otros más elaborados y científicos.

De esta forma, se busca que el estudiante sea orientado a la indagación a través de la lógica argumentativa, que le permita desarrollar sus competencias mediante la exploración didáctica, el análisis y el aprendizaje en interacción con diversas fuentes de conocimiento, que lo lleven a reflexionar desde una postura trascendente a través de la cual se brinde una formación integral (Vasco, Martínez y Vasco, 2008).

Frente a las dificultades en la enseñanza y en el aprendizaje de las ciencias y la argumentación, surgen algunos interrogantes como: *¿Se podrán mejorar los niveles de argumentación en los niños y niñas?, ¿El uso de material concreto permite la adquisición sólida de aprendizaje en el*

aula?, ¿Es posible que la implementación de una metodología por indagación potencie el desarrollo de la habilidad argumentativa en los estudiantes? Estas cuestiones llevan al planteamiento de la pregunta principal a saber: *¿Cuál es la incidencia de una unidad didáctica sobre la célula en los estudiantes del grado 4 y 5 de básica primaria?* Esperando de esta manera, que el impacto a nivel institucional de la presente investigación proyecte soluciones para desarrollar la habilidad argumentativa en los estudiantes.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Determinar la incidencia de una unidad didáctica, basada en la indagación, acerca del concepto de “la célula”, en los niveles de argumentación de los estudiantes de grado 5° de una Institución Educativa Oficial de la ciudad de Pereira y del municipio de Santuario; y reflexionar sobre las prácticas de enseñanza de las ciencias de las docentes investigadoras.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los niveles argumentativos iniciales de los estudiantes del grado 5° de una Institución Educativa Oficial de la ciudad de Pereira y del municipio de Santuario.
- Diseñar e implementar una unidad didáctica, basada en la indagación, sobre el concepto de “La célula”, con los estudiantes del grado 5° de una Institución Educativa Oficial de la ciudad de Pereira y del municipio de Santuario.
- Reflexionar sobre las prácticas de enseñanza de las ciencias de las docentes investigadoras durante la intervención con la unidad didáctica, basada en la indagación, sobre el concepto de La célula.
- Identificar los niveles argumentativos finales de los estudiantes del grado 5° de una Institución Educativa Oficial de la ciudad de Pereira y del municipio de Santuario.
- Contrastar los resultados iniciales y finales para identificar las transformaciones en los niveles argumentativos de los estudiantes del grado 5° de una Institución Educativa Oficial de la ciudad de Pereira y del municipio de Santuario.

3. Justificación

Los niños desde muy pequeños emplean la argumentación para lograr convencer a los adultos de sus ideas, requerimientos; incluso en las actividades cotidianas del aula se puede evidenciar la presencia de situaciones en las que desarrollan una serie de argumentos para lograr persuadir o defender una idea. Sin embargo, la argumentación científica escolar exige un trabajo intencionado que permita a los estudiantes, desde los primeros grados de básica primaria, acercarse de forma más consciente al conocimiento científico y a los docentes avanzar en la comprensión de los modelos argumentativos desde los cuales los estudiantes interactúan. En este contexto, la formulación y desarrollo de una propuesta de intervención didáctica permite a los docentes conocer el estado actual de la habilidad argumentativa de los estudiantes y las formas en que esta puede ser potenciada, en función del mejoramiento del uso del conocimiento científico en la explicación, discusión y debate sobre los fenómenos, situaciones y temas controvertidos en las clases de ciencias.

De hecho, trabajar la argumentación en clase de ciencias desde los primeros grados, según Sardá y Sanmartí (2000) ayuda a desarrollar la comprensión de los conceptos científicos, puede ofrecer una visión que entienda mejor la propia racionalidad de la ciencia y promueve un conocimiento para la acción. De esta forma, aprender a argumentar en las clases de ciencias implica: discutir sobre las relaciones entre los fenómenos y las explicaciones que sobre ellos se han tejido, debatir sobre la relevancia de unas teorías y explicaciones por encima de las otras, y saber tomar decisiones desde una postura crítica y reflexiva.

En este marco de ideas, el desarrollo de la habilidad argumentativa ofrece a los estudiantes la posibilidad de asumir un rol activo en la construcción y reestructuración de sus conocimientos, en

el sentido en que están en mayores habilidades para hacer uso de pruebas y datos a la hora de explicar y sustentar su punto de vista, en función de lograr la adhesión de otros. De esta manera, y acorde con Molina (2012) la argumentación en clase de ciencias naturales posibilita, además del aprendizaje y apropiación de conocimientos, el desarrollo del pensamiento crítico por parte de los estudiantes.

Como se dijo anteriormente, el desarrollo de la argumentación en clase de ciencias debe ser objeto de trabajo desde los primeros grados de la básica primaria, debido a que los niños traen consigo definiciones e ideas de experiencias previas, las cuales en muchas ocasiones son erróneas, por lo que requieren ser confrontadas con nuevas y mejores experiencias. En este sentido, se hace necesario incentivar la discusión, confrontación, disertación de ideas entre pares, en función de detectar los puntos en los que convergen y se distinguen. Con este tipo de debate, tal como sostiene Tacca (2010, p. 145), implícitamente aprenden a argumentar y dar coherencia lógica a sus ideas.

En suma, el aprendizaje de la argumentación en particular y de la ciencia en general debe dar la posibilidad a los estudiantes de desarrollar competencias para pensar, comprender y actuar en los entornos a los que asisten. Ello porque la ciencia, en palabras de Pujol (2003), es una fuente de descubrimiento que permite elaborar explicaciones racionales de los fenómenos naturales, entender las relaciones dinámicas que se han dado entre sociedad y naturaleza y comprender que es posible influir sobre las mismas para cambiarlas. De esta manera, la ciencia está al servicio de los seres humanos en general, es una construcción inacabada que permite entender las dinámicas naturales e intervenir en ellas en pro del bienestar de estos y la conservación de los recursos. De ahí que cuando se hable de la enseñanza de las ciencias, debe pensarse en el derecho que tienen todos los seres humanos de acercarse al mundo, interpretarlo e intervenirlo para ir creando sistemas de significados compartidos. En este marco, advierte Tacca (2010) que no enseñar ciencias, con el

nivel adecuado, alegando que los alumnos no están capacitados intelectualmente es una forma cruel de discriminación.

En este contexto, la presente investigación recalca la necesidad de formular propuestas didácticas que potencien el desarrollo de la argumentación desde los primeros grados de básica primaria, rescatando el rol activo de los estudiantes y la necesidad de la reflexión permanente del docente acerca de su práctica pedagógica.

Así, pues, el estudio tiene una importancia pedagógica y didáctica que radica en su aporte al conocimiento en materia de formulación e implementación de unidades didácticas, enseñanza de la ciencia y desarrollo de la argumentación, que podrían ser de ayuda para que investigadores en educación, docentes e instituciones educativas visualicen que existen otras formas de enseñar y aprender, en las que la actividad del estudiantes, sus saberes previos y necesidades se convierte en el punto de partida para el desarrollo de habilidades y la construcción de conocimiento científico.

4. Marco Teórico

Abordando los conocimientos teóricos y conceptuales referidos a los aspectos y estudios relacionados con el objeto de la investigación, se presenta en este capítulo la información relevante

de la revisión de la literatura especializada, resultando el tratamiento de las temáticas correspondientes a la enseñanza de las ciencias naturales, desde la mirada de diferentes autores, así como la definición acerca de cómo se entiende la argumentación en las ciencias naturales, la implementación de unidades didácticas, el desarrollo de temáticas que se incluyen en la misma, tales como: la célula y las pruebas para evaluar la argumentación, determinando así los marcos de referencia teóricos de cada uno de los aspectos a desarrollar.

4.1 Antecedentes

Las enseñanza de las ciencias naturales ha sido un tema de investigación y discusión entre diferentes autores (Sanmartí, 2002; Jiménez, 2003; Pujol, 2003; Ruiz, 2007; Adúriz et al., 2011; Izquierdo, 2014). Estos, en vista de las dificultades evidenciadas en el desempeño de los estudiantes de todos los niveles, han formulado propuestas novedosas en las que se rescata el rol activo de los estudiantes y el papel de guía que asume el docente en los procesos de interacción, en torno al aprendizaje sobre dominios específicos de las ciencias. Entre los dominios que han sido objeto de investigación, y a interés del presente estudio, se rescatan los relacionados con el trabajo sobre la argumentación y la célula mediante las unidades didácticas.

En este contexto, a nivel internacional, la argumentación ha sido objeto de estudio para diversos autores (Gómez, Sanmartí y Pujol, 2007; Gómez y Guillaumin, 2009; Maguregi, Uskola y Jiménez, 2009; y Sanmartí, Pipitone y Sardá, 2009) quienes han destacado la necesidad de trabajarla desde el aula, resaltando su rol central en la producción científica y el aprendizaje de las ciencias.

Concretamente, Gómez et al., (2007), en su investigación acerca de la argumentación científica escolar, sugieren que en el estudio de la argumentación en el aula puede ser de utilidad identificar

la forma en que se abordan las dificultades relacionadas con la variedad de posibilidades para situar las miradas frente a un fenómeno y la gestión de la conversación, de manera que los estudiantes sean capaces de identificar observaciones relevantes que no son evidentes, desplegar detalladamente sus argumentos y presentar, ellos mismos, las conclusiones relacionadas con el objeto de estudio, todo ello permitiendo afrontar distintos aspectos de la construcción de explicaciones en el aula de ciencias.

Por otra parte, Maguregi et al., (2009) encontraron, a partir de su estudio sobre la habilidad argumentativa en la toma de decisiones, que es necesario que el aula sea un espacio en el que se produzcan discusiones y discrepancias que estimulen el empleo de estrategias de persuasión para convencer al otro, de manera que se genere la necesidad de justificar, lo cual repercute en la calidad de la argumentación. Los autores resaltan el papel de la argumentación en la construcción de discursos en el aula, recalcando la necesidad de diseñar ambientes y estrategias para impulsar y mejorar la calidad de los argumentos. Adicionalmente, subrayan que los docentes deben tener en cuenta y prever algunas variables en la intervención, entre ellas la gestión de los grupos, apuntando a que sean heterogéneos y con una dinámica interna en la que haya un clima de confianza que favorezca el debate.

En lo referente a la calidad de los argumentos, Sanmartí et al., (2009) en su investigación realizada en España, encontraron que trabajar la habilidad argumentativa haciendo uso del conocimiento científico, permite la formación de un alumnado capaz de actuar de manera crítica y responsable en la sociedad actual.

A nivel nacional, Sánchez, González y García (2013) indican que trabajar la argumentación en el aula implica estructurar los planes de estudio de forma que, entre otras, se involucre a los estudiantes en procesos de investigación y particularmente en las prácticas discursivas de los

científicos. De esta manera, y tal como advierten Palacios (2017) y Buitrago et al., (2013), se le estaría dando al estudiante la oportunidad real de reconocer otra de las dimensiones de la actividad científica, que tiene que ver con sus procesos de divulgación, disputas y refutación de tesis. En este sentido, el autor recalca que los estudiantes asumirían el control de su propio aprendizaje, actuando como productores de conocimiento, más que como consumidores de los producidos por otros. De hecho, Molina (2012) sugiere que desde esta perspectiva la argumentación se torna como una habilidad que permite aprender y hacer uso del conocimiento científico, además de desarrollar el pensamiento crítico.

Ahora bien, respecto al uso del conocimiento científico, Tamayo (2012), en su investigación sobre el pensamiento crítico, menciona que:

La identificación de los datos, la conclusión y la justificación frente a un fenómeno determinado no es garantía de argumentos fuertes o de alta calidad. Aunque los estudiantes comprendan la importancia de relacionar datos y conclusión, es frecuente que ellos tiendan a enfatizar sobre un conjunto limitado de datos en función de apoyar una conclusión determinada. Los estudiantes usualmente no incluyen la comparación de datos de diferentes fuentes cuando justifican una conclusión, siendo esta comparación necesaria. (p. 224)

Estas dificultades de los estudiantes, pueden deberse a que en muchas ocasiones el docente no se encuentra capacitado para proponer y ejecutar actividades que les permitan a los estudiantes desarrollar la argumentación. Atendiendo a esta situación, Tamayo (2012, p. 225) propone algunas orientaciones que pueden ayudar a las docentes investigadoras de esta tesis y profesores en general. Así, por ejemplo, propone que las acciones de enseñanza se dirijan a establecer diferencias entre los componentes de la argumentación, potenciar habilidades metacognitivas que les permitan a los estudiantes dirigir su acción, de forma consciente e intencionada en el trabajo sobre la argumentación, focalizar la atención, más allá del fenómeno estudiando, en las relaciones causales implícitas y abstractas que lo explican, de forma que se puede ser capaz de explicarlo

científicamente, y finalmente el autor sugiere que las acciones deben dar a los estudiantes la posibilidad real de establecer y comprender relaciones entre el pensamiento científico y el de sentido común.

En el ámbito regional, en algunos estudios (Garzón, 2012; Sánchez et al., 2013; Ruiz, Tamayo y Márquez 2013; Rosero, 2013; Caicedo y Ocampo, 2017; Pájaro y Trejos, 2017), se ha recalcado la importancia de potenciar la argumentación en el aula de clase y analizan la forma cómo esta puede incidir positivamente en el aprendizaje científico de los estudiantes. De esta forma, la argumentación se referencia como una habilidad importante en el aula, que como herramienta cognitiva permite la estructuración del proceso de enseñanza y aprendizaje, teniendo como base la naturaleza de las ciencias, desde las nociones científicas como la observación, la indagación y la experimentación.

En este marco, Sánchez et al., (2013) subrayan que la argumentación, así como forma parte de las investigaciones actuales, también debe estar presente en los campos de enseñanza, para que los estudiantes desarrollen las habilidades que su trabajo implica, tomando como soporte la propuesta de Stephen Toulmin, pues en la actualidad las demandas de habilidades comunicativas son cada vez mayores. Dichos autores, a partir de su investigación destinada a identificar las características de la argumentación y su relación con el constructivismo social, plantean la necesidad de cambiar la forma en que se enseñan las ciencias para formar ciudadanos competentes, capaces de discutir sobre temas cotidianos, haciendo uso de modelos explicativos propios de las ciencias.

En suma, y a partir de estas ideas, se reconoce que la argumentación como habilidad coadyuva al desarrollo de diversas habilidades relacionadas con el discurso y la producción textual en el área de ciencias. En este sentido, las investigaciones le otorgan relevancia en la formación del pensamiento crítico, en el ejercicio de la ciudadanía y en la toma de decisiones.

Ahora bien, las unidades didácticas también son objeto de estudio en esta investigación, así que se considera pertinente relizar un acercamiento a diverso estudios que las hayan implementado como propuesta de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. En este marco, son diversos los autores (Campanario y Moya, 1999; Ochoa y Camero, 2005; Celis, 2013; Buitrago, 2014) que han consideran la propuesta de unidades didácticas como una herramienta potente en la construcción de aprendizajes.

Partiendo de sus intervenciones, se ha encontrado que con la aplicación de unidades didácticas se atiende a los procesos de aprendizaje y no sólo sus resultados ya que, en términos de Buitrago (2014, p. 40), uno de sus objetivos es facilitar el desarrollo del pensamiento crítico frente a los contenidos, porque permite el autoconocimiento de los individuos y la identificación de las explicaciones propias acerca de los fenómenos naturales y del mundo que nos rodea. De hecho, las unidades didácticas requieren tener en cuenta el conocimiento previo y concreto de los estudiantes, de forma que se puedan direccionar los contenidos atendiendo a estos conocimientos y partiendo de actividades apoyadas con procesos de trabajo colaborativo e investigativo (Celis, 2013). En cuanto a la acción del profesor, Ochoa y Camero (2005) indican que las unidades didácticas representan un trabajo de planificación para el proceso de enseñanza y aprendizaje, que a su vez establece el diseño de las actividades que se desarrollarán en cierto período y secuencia, a través de las cuales se cubren los objetivos y contenidos.

Aunado a lo anterior (Campanario y Moya, 1999), le dan gran importancia al diseño de unidades didácticas y las señalan como una de las tendencias más recientes y afortunadas para la enseñanza de las ciencias. En cuanto al diseño y aplicación de estas, (Ruiz Ortega, 2007, p. 48) recomienda la inclusión de herramientas tecnológicas y especialmente las tecnologías de la información y la comunicación, ya que facilitan y optimizan los procesos de enseñanza, que podrían influir de

manera positiva en la construcción de aprendizajes significativos, a la vez que convocan la participación activa de los estudiantes en todo su proceso de aprendizaje potenciando la autonomía y la autorregulación.

En síntesis, las unidades didácticas se configuran como propuestas planificadas, organizadas y articuladas en torno a un objeto de aprendizaje. Estas propuestas destacan por su contribución intencionada y dirigida hacia la adquisición y el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes, en función de establecimiento de relaciones reflexivas, críticas y comprensivas respecto a los fenómenos y situaciones a los que se ven expuesto en la cotidianidad. Sin embargo, no se puede olvidar que las unidades didácticas de por sí no logran estos resultados, ello dependerá de las oportunidades reales que tengan los estudiantes de actuar respecto al objeto de estudio, de manera individual, con sus compañeros y con el docente.

Respecto al objeto de estudio, que en la presente investigación hace referencia a la célula, también se han adelantado diversas investigaciones que han pretendido dar cuenta los modelos que han construido para explicarla, de las formas en que ha sido abordada en el aula, de sus propuesta para trabajarla y los resultados que han reportado a partir de ellas. En este marco, investigaciones como las de Rodríguez y Moreira (1999), Mengascini (2006), Rivera (2011), Tapia y Arteaga (2012), Buitrago (2014), Caro (2014), López (2014) y Toro (2016), ponen de manifiesto algunas ideas centrales acerca de la enseñanza de la célula.

La primera de ellas resalta la necesidad de trabajar la célula desde los primeros grados de básica primaria, para que los estudiantes se vayan familiarizando con esta y los conceptos asociados, rescatado su importación para la vida misma. La segunda rescata el papel elemental de las ilustraciones a la hora de estudiar la organización, estructura y función celular, siendo extremadamente cuidadoso en la selección de las mismas (calidad, complejidad, visibilidad,

contextualización, relación entre esta y los conceptos científicos, etc.). La tercera pone de manifiesto el papel que tienen las representaciones de los estudiantes en los procesos de aprendizaje y su influencia en los mismos, por lo que disponer de esta información para orientar las acciones en el aula es crucial, si lo que se pretende es su reconstrucción más coherente científicamente. Por último, resultan pertinentes las prácticas experimentales, en las que se lleven a cabo determinadas tareas que permitan a los estudiantes un acercamiento al quehacer científico y favorezca la conceptualización.

Para resumir, el trabajo con la célula debe orientarse hacia la acción de los propios estudiantes, quienes deben poner en común sus explicaciones y representaciones iniciales, hacerse cargo de prácticas experimentales que les permitan retroalimentar los conceptos y la naturaleza propia de la célula, en este sentido, el docente debe procurar presentar al alumnado un conjunto de situaciones que generen en él mismo la reconstrucción explicaciones y representaciones cada vez más coherentes con los postulados científicos.

Las investigaciones mencionadas constituyen antecedentes que proporcionan varias ideas acerca del trabajo sobre la argumentación, las unidades didácticas y la célula en las clases de ciencias naturales. Algunos de estos estudios (Sardá y Sanmartí, 2000; Molina, 2012; Sánchez et al., 2013; Palacio, 2017) subrayan la necesidad de trabajar la argumentación desde los primeros grados, en todas las disciplinas, y abordara explícitamente en la clase de ciencias como una herramienta que potencie la construcción y reconstrucción de conocimientos y aporte al desarrollo del pensamiento crítico. Recalcan, además, la necesaria preparación del docente para estar en capacidad de coadyuvar en el desarrollo de la habilidad argumentativa, comentado que en muchas ocasiones el docente no cuenta con la preparación necesaria para implementar propuestas de aula

que orienten la acción del estudiante hacia tal fin. En este sentido, a continuación se conceptualiza acerca de la didáctica de las ciencias naturales.

4.2 Didáctica de las Ciencias Naturales

En la presente investigación se entiende la didáctica desde los planteamientos de Mallart (2001) quién la entiende como la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando.

Ahora bien, la enseñanza de las ciencias naturales es un desafío a los conceptos tradicionales de educación y al modo en que los profesores y alumnos acceden al conocimiento. En este sentido, y evidenciando la necesidad de transformar radicalmente estos procesos, se aboga por otros más incluyentes y participativos, desde el ámbito de la educación y de la formación, que den lugar al desarrollo de propuestas de enseñanza que impulsen la investigación y el acceso al conocimiento (Sanmartí y Marchán, 2015). En este contexto, al hablar de ciencia, como refiere Ruiz Ortega (2007, p. 43), no se trata solo de la transmisión de conocimientos, objetivos, absolutos y verdaderos, sino también de reconocer y tener en cuenta el desarrollo histórico y epistemológico del conocimiento científico, elementos necesarios para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma.

Esta apreciación se ve respaldada por la necesidad de generar y desarrollar contenidos adecuados al saber científico, que permitan ir sorteando las barreras conceptuales y la construcción de modelos mentales relacionados con contenido biológico de naturaleza abstracta, de forma que el estudiante no solo esté en la capacidad de comprender la materia viva y su relación con el entorno, sino realizar procesos mentales superiores, como la argumentación. Desde esta óptica, la

argumentación en el aula debe permitir el desarrollo de actitudes y aptitudes científicas que tengan utilidad en la vida real, es decir, que cada contenido conlleve a una lógica en su construcción.

En suma, la enseñanza de las ciencias naturales orientada al desarrollo de competencias y habilidades, se gesta desde un escenario académico poco convencional (en el sentido de aislarse de prácticas tradicionales), haciendo necesaria la capacitación y formación del docente en competencias básicas y habilidades específicas, puesto que se convierten en exigencias ineludibles del contexto actual, tal como agregan Adúriz e izquierdo (2009).

Entonces, al hablar de la enseñanza de las ciencias naturales hoy, se debe hablar de innovación educativa referida al gran reto cultural, social, económico y humano que conlleva la introducción de formas de enseñar más al servicio del desarrollo de las potencialidades cognitivas, lo cual requiere no solo creatividad y manejo de los saberes por parte del docente, sino también de maneras de enseñar más propositivas, críticas y reflexivas, desde las cuales se apunte al desarrollo de habilidades que van desde la argumentación hasta la construcción de soluciones y proyectos (Sardá y Sanmartí, 2000).

En síntesis, la enseñanza de las ciencias naturales hoy en día, debe orientarse a que los estudiantes logren introducirse en la ciencia, a través de comunidades de aprendizaje en las que se faciliten modos de discurso que se asemejen a los de las comunidades científicas. De esta manera, la argumentación se configura en una habilidad que debe ser desarrollada necesariamente en la clase de ciencias (en la interacción entre los estudiantes, de estos con el docente, con el objeto de conocimiento y con el contexto) puesto que su trabajo estimula en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y la autorregulación del propio aprendizaje. En este sentido, a continuación se conceptualiza acerca de la argumentación, sus elementos y características.

4.3 Argumentación: Elementos y Características

En el ámbito científico, la argumentación es concebida desde diversos puntos de vistas, así, para algunos autores (Sardá y Sanmartí, 2000; Molina, 2012;) esta emerge como una herramienta epistémica que, dentro del aula, permite construir conocimientos; se configura como una herramienta didáctica (Molina, 2012), que posibilita el aprendizaje de contenidos en ciencias y el desarrollo del pensamiento crítico; y se erige como una habilidad de carácter cognitivo-lingüístico (Sánchez et al., 2013; Buitrago et al., 2013; Revel, Meinardi y Adúriz, 2014; Palacio, 2017) que promueve la interacción y la construcción del conocimiento científico. En suma, enseñar a argumentar se entiende como un medio para conocer, para construir conocimientos en ciencias.

Ciertamente en este estudio se reconoce la argumentación como una habilidad que permite a las personas expresar sus ideas, repensar y asumir posturas críticas frente a las diversas situaciones. Desde esta perspectiva, en la presente investigación se acoge la definición de argumentación planteada por Jiménez (2010), quien manifiesta que: “argumentar¹ consiste en ser capaz de evaluar los enunciados en base a pruebas, reconocer que las conclusiones y los enunciados científicos deben estar justificados, es decir sustentados en pruebas” (p. 8).

Asimismo, Cuenca (1995) señala cuatro componentes básicos de la argumentación, a saber:

- Objeto: cualquier tema controvertido, dudoso, problemático que se puede tratar de diferentes maneras.
- Locutor: es quien manifiesta un determinado punto de vista sobre la realidad, quien toma una determinada posición.

¹ La argumentación se entiende como una habilidad de orden superior, definida por Jorba, Gómez, y Prat (2000), como un proceso en el que se producen razones o argumentos, estableciendo relaciones entre ellos y examinando su aceptabilidad, con el fin de modificar el valor epistémico de la tesis desde el punto de vista del destinatario.

- Carácter: polémico, pues se basa en la contraposición de dos o más posturas. Los enunciados están todos relacionados unos con otros por oposición, contraste.
- Objetivo: es provocar adhesión, persuadir, convencer al interlocutor de la aceptabilidad de una idea de un punto de vista.

Estos cuatro componentes están al servicio de la construcción del texto argumentativo. Si bien, tradicionalmente se han distinguido tres elementos importantes en la argumentación:

- Tesis: la idea fundamental en torno a la cual se reflexiona. Esta supone el núcleo de la argumentación, de ahí que deba presentarse de forma clara y explícita. La tesis representa el punto de vista de quien la expone. En ocasiones no se trata de una cuestión simple por lo que puede incluir una serie de razonamientos encadenados.
- Cuerpo argumentativo: está formado por el proceso reflexivo que desarrolla, reafirma, refuta o aplica la idea principal. Es aquí donde deben integrarse todos los argumentos y técnicas que hacen posible la defensa o refutación de una idea o concepto.
- Conclusión: en las argumentaciones inductivas, es la tesis hallada tras el razonamiento. En las deductivas, recoge brevemente las ideas principales expuestas en la argumentación. (p. 23, 25, 30, 32)

Ahora bien, para Jiménez (2010), existen cuatro componentes importantes en la argumentación: uso de pruebas, conclusión, justificación, y conocimiento básico. Estos componentes se entienden de la siguiente manera:

- Conclusión: expresa el enunciado que se tiene la intención de probar o refutar. Las conclusiones que interesan son las que persiguen la interpretación de los fenómenos físicos y naturales.

- Pruebas: equivale a las observaciones, hechos o experimentos para evaluar el enunciado, a las que se refiere para demostrar si un enunciado es cierto o falso.
- Justificación: relaciona la conclusión o explicación con las pruebas.
- Uso de conocimiento básico: son aquellos conocimientos teóricos, así como modelos, leyes o teorías que apoyan la justificación, además se incluyen los dominios de valores ambientales o éticos. (p.37-48)

En la presente investigación, se retoman estos componentes para, a partir del manejo que se haga de los mismos, determinar el nivel de argumentación del estudio, como se verá en el capítulo quinto de la metodología. En este sentido, a continuación se conceptualiza sobre la argumentación en clase de ciencias.

4.3.1 Argumentación en clase de ciencias.

La perspectiva de argumentación en clase de ciencias que se asume en esta investigación se ubica desde los planteamientos de Ruiz, Tamayo y Márquez (2015), para quienes la argumentación en la clase de ciencias es una herramienta fundamental para la co-construcción de comprensiones más significativas de los conceptos abordados en el aula. En este sentido, debe ser apropiada por los estudiantes y asumirse de manera explícita en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Visto de esta manera, y acorde con Jiménez (2010), la argumentación podría ser entendida como la habilidad de desarrollar una opinión independiente, que permita reflexionar sobre la realidad y participar de la toma de decisiones frente a un problema, como también de relacionar explicaciones y datos, que conlleven a la evaluación del conocimiento de acuerdo a pruebas disponibles, lo cual da lugar al pensamiento crítico.

Y es que la argumentación, entre otras, según Simón, Erduran y Osborne (2006, citados por Sanmartí et al, 2009), permite el establecimiento del pensamiento crítico que, desde los procesos de enseñanza de las ciencias, posibilita que en las situaciones desequilibrantes donde los estudiantes se ven involucrados o afectados, aprendan a evaluar o juzgar diferentes conceptos científicos que, desde la propuesta toulminiana, aporten al desarrollo de actitudes críticas sobre el uso del pensamiento, al comprender y formular argumentos de naturaleza científica como un aspecto importante de la alfabetización científica. Por tal motivo, es importante que desde el aula, la enseñanza de las ciencias se estimule mediante la habilidad de argumentar el camino para desarrollar la competencia científica.

De este modo, la argumentación es un proceso de reflexión crítica que permite profundizar en los procesos mentales superiores, en cierta medida condicionada por la influencia del desempeño del docente y su relación con su enseñanza. Por consiguiente, para utilizar la argumentación en clase de ciencias, como recurso pedagógico en procesos de aprendizaje, se debe tener en cuenta la influencia que esta causa en los estudiantes. Ahora bien, la argumentación puede ser una habilidad fundamental que permita desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje significativos e interactivos, que favorezcan la construcción conceptual, el desarrollo epistemológico, la creatividad, la estética, el trabajo colaborativo, la formación en valores, promoviendo a la vez el respeto y la interacción social entre los miembros de la comunidad educativa (Jiménez y Díaz de Bustamante, 2003).

En tal sentido, si bien la argumentación es importante para el desarrollo de las competencias de razonamiento y del pensamiento crítico, Sardá y Sanmartí (2000) refieren que:

El profesorado de ciencias constata a menudo las grandes dificultades con que se enfrentan la mayoría de los estudiantes a la hora de expresar y organizar un conjunto de ideas en un escrito que se caracterice, desde el punto de vista científico, por su rigor, precisión, estructuración y coherencia. (p. 45)

Además de estas dificultades, también se observan otras cuando se trata de diferenciar hechos observables e inferencias, identificar argumentos significativos y organizarlos de manera coherente. Y entre otros aspectos, subyacen las dificultades para distinguir entre los términos de uso científico y los de uso cotidiano, por lo cual utilizan expresiones propias del lenguaje coloquial.

Este contraste entre argumentar y las dificultades presentadas por los estudiantes en su proceso, hacen considerar la hipótesis de Sardá y Sanmartí (2000) cuando expresan que “las ideas de la ciencia se aprenden y se construyen expresándolas, y que el conocimiento de las formas de hablar y de escribir en relación con ellas es una condición necesaria para su evolución” (p. 405-406).

Así pues, la argumentación se constituye en una habilidad dialógica de enseñanza y aprendizaje en la cual, gracias a la ayuda de los demás, cada participante puede realizar el proceso de construcción, modificación, enriquecimiento y diversificación de sus esquemas de conocimiento. Pero que, desde el ámbito subjetivo, por un lado, supone el cambio de representaciones y teorías implícitas de los actores, desde las cuales interpretan y adaptan sus argumentos. El ámbito objetivo, por otro lado, se refiere a las prácticas que son objeto de transformación de intencionalidades, contenidos de enseñanza, estrategias metodológicas, materiales curriculares, enfoques y prácticas de evaluación (Gómez y Guillaumin, 2009).

Por lo anterior, este principio orienta la re significación de los procesos de comunicación en el aula, de modo que, a nivel pedagógico y didáctico, puedan ser apropiados para dar valor a la interacción observada en la clase y que dé como resultado la identificación de la información relevante, que será de gran importancia en la construcción argumentativa y en los procesos de conceptualización, y no vista por los imaginarios del docente, alejado de la aplicación de modelos didácticos.

En este contexto, a continuación se fundamentan las unidades didácticas como la estrategia de la que puede hacer uso el docente para planificar, organizar e interrelacionar de manera conciente e intencionada el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de ciencias.

4.4 Unidades Didácticas

Las unidades didácticas como una forma de planificación, orientada e interrelacionada de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en el marco de la construcción de aprendizajes con sentido, se entienden en la presente investigación desde los postulados de Sanmartí (2000, citada por Penagos, 2010), para quien las unidades didácticas se constituyen en:

Una herramienta que ayuda al profesor a organizar de forma ordenada y secuencial, qué se va a enseñar y cómo se va a enseñar, con el fin de concretar las ideas que tenga el profesor que mejor respondan a las necesidades de aprendizaje de un grupo homogéneo de estudiantes (p. 2).

Dicho de otra manera, hace referencia a una noción de construcción del conocimiento sustentada en la aproximación teórica del constructivismo social, que concibe el conocimiento como un proceso progresivo de producción y desarrollo de ideas que son relevantes para una comunidad particular. Por otra parte, la teoría sociocultural de Vygotsky (1995) ubica la acción mental de los individuos en escenarios culturales, históricos e institucionales, donde se considera al individuo como resultado del proceso histórico y social, y el lenguaje desempeña un papel esencial al igual que el conocimiento, que constituye un proceso de interacción entre el sujeto y el medio.

Según Gómez et al., (2007), mediante las *unidades didácticas*, se realiza la gestión de los recursos, la generación de conocimiento, el enriquecimiento del lenguaje y la relación de los individuos, por acción sociocultural del conocimiento aportado de la interacción en el aula en razón de la tarea pedagógica. Además, para las autoras, entre las ventajas que ofrecen las unidades

didácticas se encuentra que permiten el desarrollo de destrezas comunicativas, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico.

Es así que para Artavia (2005), el proceso de aprendizaje consiste en el logro de conductas o modificaciones en el comportamiento del individuo que aprende, donde el maestro o la escuela determinan las condiciones que se producirán en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en la interacción entre pares y maestro-estudiante.

Desde este análisis teórico, se han considerado corrientes pedagógicas que permiten orientar el uso de estrategias de aprendizaje, apoyadas en la postura socio constructivista de Vygotsky (1995), al ubicar la acción mental de los individuos en escenarios culturales, históricos e institucionales, donde el lenguaje desempeña un papel esencial y el conocimiento constituye un proceso de interacción entre el sujeto y el medio (entendido socio-culturalmente).

En tanto, Ruiz (2007) considera que el proyecto didáctico implica la relación metodológica de los elementos contextuales del problema, el objeto, los objetivos, los conocimientos y el método; mientras que los medios, la forma de aprender, las tareas, la evaluación y el producto, facilitan la argumentación en el aula de clase a través de la unidad didáctica. La didáctica como aspecto característico y facilitador del aprendizaje, hace referencia a la relación del estudiante con el saber de forma autónoma mediante diferentes estrategias, que orienten y resignifiquen los procesos de comunicación, construcción del conocimiento y utilización de los objetos de aprendizaje en forma óptima.

A continuación, se conceptualiza acerca del ciclo de aprendizaje, el cual orienta en forma de tipos de actividades y procesos, la implementación de la unidad didáctica.

4.4.1 Ciclo de aprendizaje.

Para el planteamiento de la unidad didáctica se retoma el ciclo de aprendizaje propuesto por Sanmartí (2000), compuesto por cuatro momentos o fases: verbalización de los modelos iniciales, introducción de nuevos puntos de vista (elementos, relaciones y variables), estructuración de los modelos contruidos, y aplicación de los modelos elaborados. Dichos momentos se definen a continuación:

Exploración: verbalización de los modelos iniciales mediante un juego intelectual entre alumnado y profesorado, que permite enlazar lo que es relevante para el primero con lo que es significativo desde el modelo científico que se quiere ayudar a construir. Como resultado de ello, se establecen un conjunto de preguntas puente, a partir de las cuales se secuencian los contenidos a trabajar. En esta primera fase, se sitúa al estudiante en la temática objeto de estudio buscando captar su atención; a la vez que permite diagnosticar y activar conocimientos previos. Aquí se desarrollan actividades que contribuyen a que los estudiantes formulen preguntas iniciales e hipótesis desde situaciones, vivencias e intereses cercanos.

Introducción de nuevos conocimientos: genera una dinámica en la que puede compartirse y reconocerse la diversidad de puntos de vista, en las explicaciones y en las interpretaciones, en los intereses, en las maneras de formular un mismo problema o en las formas de organizar datos, entre otros. Un proceso que debe permitir a los escolares detectar posibles incoherencias en sus argumentos o en sus explicaciones, así como las dificultades que tienen los demás para entenderlas. Esta fase está orientada a observar, comparar o relacionar cada parte de lo que captó el estudiante inicialmente, de manera que estos se vean abocados a interactuar con el material de estudio, con sus pares y con el docente, buscando elaborar conceptos más significativos

Estructuración de los modelos contruidos: las actividades de estructuración deben situar a los escolares en un proceso mental de interiorización, que propicie la síntesis y el resumen.

Actividades como la realización de esquemas, los mapas conceptuales, los resúmenes y las V de Gowin planteadas con esta finalidad, permiten a los escolares abstraer del trabajo realizado las ideas principales y configurar nuevas relaciones entre ellas. Aquí se pretende ayudar al estudiante a construir el conocimiento como consecuencia de la interacción con el maestro, los compañeros y el ajuste personal.

Aplicación del modelo elaborado: ofrecer oportunidades a los escolares para que apliquen los nuevos modelos que han ido construyendo a situaciones o contextos distintos, para que puedan irlos enriqueciendo y afianzando.

Según Celis (2013, p. 21) cuando las unidades didácticas se basan en el ciclo de aprendizaje se promueve la regulación y la autorregulación de los educandos, la primera acompañando e incidiendo el proceso de enseñanza y aprendizaje, y la segunda como finalidad última del aprendizaje autónomo.

En el apartado que sigue, se sustenta la metodología que orienta la formulación e implementación de la unidad didáctica.

4.4.2 Enseñanza de las ciencias basada en la indagación.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje que exigen los niños de las sociedades actuales deben ir más allá de la transmisión de información, puesto que esta se encuentra en grandes cantidades en la red internet. Atendiendo a ello, la enseñanza debe estar orientada al desarrollo de competencias y habilidades cognitivas que faculten a los estudiantes para hacer frente a las

situaciones y cambios continuos a los que asisten cada día. Lograr esto implica estimular y preservar la curiosidad, la imaginación, la autonomía y el pensamiento crítico.

En este orden de ideas, la enseñanza de la ciencia basada en la indagación va más allá de la apropiación de contenidos básicos de ciencia y tecnología, y desarrolla habilidades como: creatividad, imaginación, pensamiento crítico, argumentación oral y escrita, trabajo en equipo y solidaridad, entre otras; aptitudes muy apreciadas para el mundo del trabajo de este siglo (Sbarbati, 2012).

En términos de la autora, esta metodología lleva a los estudiantes a desarrollar sus propias ideas gracias un aprendizaje basado en la experimentación y a construir, así, su conocimiento del mundo natural. Usando las destrezas empleadas por los científicos para hacerse preguntas, obtener datos, razonar y revisar evidencias a la luz de lo conocido, los estudiantes van sacando conclusiones, discutiendo resultados y construyendo nuevos conocimientos. Este proceso de aprendizaje es el fundamento de la pedagogía basada en la indagación, donde el término “pedagogía” significa no solamente la enseñanza sino también su justificación fundamental (Harlen, 2012).

Para lograr esto, las clases orientadas desde esta metodología se transforman en espacios en los que:

1. Se fomenta al trabajo colaborativo, puesto que se conforman grupos de 4 ó 5 estudiantes, con roles específicos rotativos al interior del grupo. Al interior de los grupos, los integrantes unen sus esfuerzos y, ponen en juego sus competencias y habilidades para lograr los objetivos propuestos.
2. Aunado a lo anterior, el aula es un lugar de aprendizaje en el que al interior de los grupos y el gran grupo se discute, se confronta y se negocian significados.

3. En función de la construcción de aprendizajes, los estudiantes exploran otros espacios diferentes al aula, manipulan materiales y realizan diversas observaciones y experimentos que les permiten, desde el hacer y el proponer, resignificar sus ideas y construir otras nuevas.
4. En relación con lo anterior, es de suma relevancia la toma de apuntes, por ello cada estudiante debe tener una bitácora o cuaderno de ciencia en el que registre sus ideas iniciales, apreciaciones, resultados de experimentos, sentimientos respecto a lo que aprende, hallazgos, etc., de forma que dichos apuntes se constituyan en un instrumento de seguimiento de los procesos de aprendizaje.

En consecuencia, la enseñanza de las ciencias basada en indagación, como plantea Rubiano (2013, p.16) busca que los estudiantes realmente asimilen, comprendan, lo que se está trabajando en el aula de la clase. De hecho, la metodología ECBI considera que los estudiantes aprenden basados en la experiencia, ya que desde las primeras etapas de la infancia esta es la forma más directa de intentar dar explicaciones a los diferentes fenómenos de la naturaleza; y aunque en algunas ocasiones estas ideas no son ciertas, se busca que al realizar procesos desde la perspectiva de ECBI se logre realmente reestructurar las ideas iniciales a partir de la construcción de nuevos conceptos.

Ahora bien, propiciar aquellos espacios de aprendizaje debería ser objeto de investigación y discusión por parte del docente, en este sentido, a continuación se conceptualiza acerca de las prácticas pedagógicas reflexivas, desde los planteamientos de Perrenaud y Schön.

4.5 Prácticas Pedagógicas Reflexivas

En función de la profesionalización docente y el desarrollo de prácticas pedagógicas acordes con las necesidades de los estudiantes y la sociedad, las mismas que se fundamentan en la autonomía, la reflexión y el análisis en el quehacer pedagógico, Perrenoud subraya que “un profesional de la educación es aquel competente que sabe cuál es su cometido, sin estar estrictamente constreñido por las reglas, las directivas, los modelos, los programas, los horarios o los procedimientos normalizados” (2004, p. 11). De esta forma, el docente se configura en un profesional con las capacidades, competencias y destrezas para planear, desarrollar y evaluar su actuar pedagógico desde una perspectiva integral, en la que él emerge como el primer promotor y actor del cambio y reflexión continua sobre aquello que hace, atendiendo a los fines y propósitos de su rol social.

En definitiva, la autonomía que reviste al docente es incomprensible fuera de una capacidad de reflexión en la acción y sobre la acción, puesto que esta es parte sustantiva del sujeto, desde su propia experiencia, competencias y conocimientos profesionales. En este panorama emerge la figura del practicante reflexivo que se encuentra en el centro del ejercicio de una profesión, como lo afirma (Perrenoud, 2004).

Ahora bien, la práctica reflexiva remite a dos procesos mentales, como manifiesta Perrenoud en su libro, corriente que fue desarrollada por Schön (1987, 1991, 1994, 1996, citado por Perrenoud, 2004), así:

- 1) La reflexión sobre la situación, los objetivos, los medios, los recursos, las operaciones en marcha, los resultados provisionales, la evolución previsible del sistema de acción. Así, reflexionar durante la acción consiste en preguntarse lo que pasa o va a pasar, lo que podemos hacer, lo que hay que hacer, cuál es la mejor táctica, qué orientaciones y qué precauciones hay que tomar, que riesgos existen, etc.; y
- 2) La reflexión sobre la acción, implica

tomar la propia acción como objeto de reflexión, ya sea para compararla con un modelo prescriptivo, para explicarlo o hacer una crítica. (p. 30)

En suma, una práctica reflexiva permite dejar en consideración situaciones imposibles de tratar en el momento (puesto que ocurren en la acción), pero que se quiere volver a analizar con más calma, de forma que, gradualmente, se pueda anticipar y preparar para reflexionar más rápido en la acción; y esta capacidad, no es algo que se enseñe, ya que en términos de Perrenoud (2011), pertenece al ámbito de las disposiciones interiorizadas, como las competencias, o como lo establece Schön (1992), son zonas indeterminadas de la práctica que escapan a los cánones de la racionalidad técnica.

En este sentido, desarrollar una postura reflexiva significa formarse en el hábito, fomentar la formación de esquemas reflexivos, que en el ámbito educativo significaría que los docentes implementen de manera continua, permanente, autónoma y enmarcada en los objetivos fundamentales de la enseñanza y el aprendizaje (Schön, 1992, p. 44).

En este marco, Bedoya (2008) expresa la necesidad de realizar la reflexión permanente sobre la práctica de la educación. Así, si el docente quiere mejorar sus prácticas, aprender de ellas y compartir estos saberes con otros debe convertir su proceso en un campo de estudio que le permita identificar aciertos y fallas, las respuestas de los alumnos a las metodologías que utiliza, lo que funciona y lo que no, de forma que estos insumos conduzcan a mejorar sus formas de enseñanza y tener presente las formas como aprenden sus estudiantes; todo ello encaminado a mejorar la calidad de la educación.

5. Marco Metodológico

En este capítulo se presenta la sustentación metodológica que guía la ejecución del proyecto, de ahí que se defina y caracterice el enfoque, el diseño, la hipótesis, el alcance, el tiempo, las variables, la población, la muestra, las técnicas e instrumentos y el procedimiento.

5.1 Enfoque de investigación

La presente investigación es de tipo cuantitativo, que en palabras de Hernández, Fernández y Baptista (2010): “se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas” (p. 74), para este caso, el propósito es describir y explicar la incidencia de una unidad didáctica, basada en la indagación, en la

argumentación de los estudiantes de grado quinto de una institución educativa oficial de la ciudad de Pereira y otra del municipio de Santuario (Risaralda). Así mismo, se pretende mostrar si los cambios logrados en el desempeño argumentativo de los estudiantes participantes en la investigación son significativos o no.

De otra parte, la investigación se complementa con un breve análisis cualitativo de las prácticas de enseñanza de las docentes, durante la implementación de la intervención didáctica, con el objeto de comprender las transformaciones de las prácticas en la enseñanza de las ciencias.

5.2 Diseño de la Investigación

Esta investigación es de diseño cuasi experimental, es decir, los sujetos no se asignan al azar al grupo, sino que dicho grupo ya estaba formado, siendo este un grupo al cual se la aplican dos pruebas (Hernández et al., 2010) una inicial (Pre-test), que pretende valorar el estado inicial de la argumentación de los estudiantes, y una final (Pos-test), luego de la intervención de con la unidad didáctica para valorar las transformaciones en la argumentación de los estudiantes, por tanto no existe grupo control.

Los resultados de ambas pruebas son sometidos a una contrastación, con el fin de determinar si se aprueba o se rechaza la hipótesis, esto es, si la implementación de una unidad didáctica incide en la argumentación de los estudiantes del grado quinto.

5.3 Población y muestra

5.3.1 Población.

El trabajo de investigación acoge como población a estudiantes del grado quinto de educación básica primaria de dos Instituciones Educativas oficiales, una en la ciudad de Pereira y otra en el municipio de Santuario.

5.3.2 Muestra.

Por ser este diseño de tipo cuasi-experimental, se toma una muestra de 53 estudiantes del grado quinto, 35 pertenecientes a la jornada de la tarde la Institución Educativa Oficial de la ciudad de Pereira, y 18 de la jornada de la mañana de la Institución Educativa Oficial del municipio de Santuario.

En la primera institución, la totalidad de la población es femenina, en edades comprendidas entre los 9 y 11 años, de estrato socioeconómico bajo y medio, residentes en el centro de la ciudad y su periferia. En la segunda institución, los estudiantes son de estrato socioeconómico bajo y medio, de ambos sexos, repartidos en 11 niñas y 7 niños entre los 10 y 12 años de edad.

A continuación, se caracteriza dicha muestra:

Tabla 1: Caracterización de los estudiantes de la I.E.I.S. y la I.E.B.

Número de estudiantes	Género		Edad	Estrato socioeconómico
	F	M		
I.E.B.: 35	35	0	9-11 años	Bajo y medio
I.E.I.S.: 18	11	7	10-12 años	Bajo y medio

Nota: Elaborada por las autoras de la presente tesis.

5.3.3 Tipo de muestreo.

El muestreo es no probabilístico intencional, dado que la muestra no fue elegida al azar, sino que corresponde a las necesidades propias de la investigación, pues requiere tener un grupo previamente conformado.

En este sentido, para la selección de dicha muestra se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

1. Estar matriculados para el año lectivo en la institución
2. Pertenecer al grado quinto de básica primaria.
3. Asistir a la pruebas Pre-test y Pos-test.
4. Haber asistido al 80% del desarrollo de la unidad didáctica.

5.4 Alcance

El presente estudio es de alcance explicativo, ya que pretende explicar el tipo de relación causal existente entre la implementación de una unidad didáctica (variable independiente) y la argumentación (variable dependiente) de los estudiantes. En este sentido, y de acuerdo con los planteamientos de Hernández et al. (2010), una investigación con ese alcance:

Está dirigida a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales y se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables (p. 85).

De otra parte, se pretende reflexionar acerca de las transformaciones de la práctica pedagógicas en la enseñanza de las ciencias naturales.

5.5 Tiempo

El tiempo de la investigación es transeccional o transversal, dado que la recolección de los datos se efectúa en un tiempo único representado en dos cortes, es decir, en un Pre-test y un Pos-test. En este sentido, retomando a Hernández et al., (2010, p. 151), el propósito de una investigación de

este tipo se centra en describir variables y analizar su comportamiento en un momento dado, de ahí que en el presente estudio se pretenda determinar la posible incidencia de la aplicación de una unidad didáctica en los procesos de argumentación de los estudiantes de 5° de primaria de una institución educativa oficial de la ciudad de Pereira y del municipio de Santuario.

Para ello, se analiza dicho comportamiento a través de la aplicación de un Pre-test y un Pos-test, al iniciar y al finalizar la aplicación de la unidad didáctica, respectivamente, de forma que se pueda analizar y determinar la posible incidencia de la variable independiente -unidad didáctica-, sobre la dependiente -argumentación-.

5.6 Hipótesis.

Partiendo de la aplicación de una unidad didáctica basada en la indagación sobre el tema de la célula, se generan dos hipótesis: la primera es que a través de la aplicación de una unidad didáctica acerca del concepto de la célula, basada en la indagación, se mejora la habilidad argumentativa en los estudiantes de grado 5° de una Institución Educativa Oficial de Pereira y otra de Santuario; y la otra (hipótesis nula), es que mediante la aplicación de una unidad didáctica acerca del concepto de la célula, basada en la indagación, no se mejora la habilidad argumentativa en los estudiantes de grado 5° de una Institución Educativa Oficial de Pereira y otra de Santuario.

5.7 Variables

Para el presente estudio se tienen en cuenta dos: la variable '*independiente*', que es la unidad didáctica sobre la célula; y la variable '*dependiente*', que es la argumentación.

La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente) (Ibíd, p. 121).

Para dichos autores, una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. Las variables adquieren valor para la investigación científica cuando llegan a relacionarse con otras variables, es decir, si forman parte de una hipótesis o una teoría. En este caso, se les suele denominar constructos o construcciones hipotéticas (Ibíd, p. 93).

5.7.1 Variable independiente: unidad didáctica.

Tabla 2: Operacionalización de la variable independiente.

Variable unidad didáctica	Dimensiones	Indicadores
Modelo de enseñanza que, mediante la organización de sus actividades, ayuda a cambiar las formas de ver los fenómenos y a potenciar la propia capacidad de autonomía, para valorar los avances que se realicen.	Exploración: verbalización de los modelos iniciales mediante un juego intelectual entre alumnado y profesorado, que permite enlazar lo que es relevante para el primero con lo que es significativo desde el modelo científico que se quiere ayudar a construir. Como resultado de ello, se establecen un conjunto de preguntas puente, a partir de las cuales se secuencian los contenidos a trabajar.	Indagar saberes previos de los estudiantes; establecer grupos de trabajo; delegar roles y responsabilidades al interior de los grupos; pactar acuerdos con los estudiantes; explicar puntos de partida; reflexionar sobre el fenómeno; trazar el camino a desarrollar (explorar lo que se va a hacer); y crear expectativas e interés hacia el tema.
Ciclo de aprendizaje: Se establecen cuatro momentos claves del proceso de modelado del alumnado: verbalización de los modelos iniciales, introducción de nuevos puntos de vista (elementos, relaciones y variables), estructuración de los modelos construidos, y aplicación de los modelos elaborados.	Introducción de nuevos conocimientos: genera una dinámica en la que puede compartirse y reconocerse la diversidad de puntos de vista, en las explicaciones y en las interpretaciones, en los intereses, en las maneras de formular un mismo problema o en las formas de organizar datos, entre otros. Un proceso que debe permitir a los escolares detectar posibles incoherencias en sus argumentos o en sus explicaciones, así como las dificultades que tienen los demás para entenderlas.	Plantear situaciones problema de la realidad; salidas e ir a la biblioteca; experiencias y experimentaciones; exploraciones y observación; indagaciones, búsqueda y contrastación de información; formulación y resolución de preguntas; visita de expertos; trabajo en equipo; socialización, puesta en común de inquietudes, hallazgos y resultados; y debates y discusiones.

Estructuración de los modelos contruidos: las actividades de estructuración deben situar a los escolares en un proceso mental de interiorización, que propicie la síntesis y el resumen. Actividades como la realización de esquemas, los mapas conceptuales, los resúmenes y las V de Gowin planteadas con esta finalidad, permiten a los escolares abstraer del trabajo realizado las ideas principales y configurar nuevas relaciones entre ellas.

Organizar la información y contarla al otro; representar el conocimiento a través de esquemas mentales y otros; realización de esquemas, mapas conceptuales, resúmenes, historietas y cuadros sinópticos; plantear cómo utiliza el conocimiento en la vida cotidiana; relacionar lo aprendido con sucesos y hechos del mundo real; y elaborar informes sobre los procedimientos seguidos.

Aplicación del modelo elaborado: ofrecer oportunidades a los escolares para que apliquen los nuevos modelos que han ido construyendo a situaciones o contextos distintos, para que puedan irlos enriqueciendo y afianzando.

Resolución de problemas en otros contextos; encontrar sentido a lo aprendido en situaciones de la vida cotidiana; relacionar lo aprendido con otros conocimientos básicos de las ciencias naturales o de otras disciplinas; y exposiciones grupales sobre situaciones parecidas a las trabajadas.

Nota: Elaboración de las autoras, tomando como referencia a Sanmartí (2000).

5.7.2 Variable independiente: argumentación.

Tabla 3: Operacionalización de la variable dependiente.

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Índices
Argumentación: evaluar el conocimiento -por ejemplo hipótesis, conclusiones o teorías-, con base en pruebas disponibles en un momento dado, para probarlo o refutarlo (Jiménez Aleixandre, 2010).	Conclusiones: enunciados sustentados en pruebas (datos) y justificación; enunciado que tiene la intención de probar o refutar. Jiménez Aleixandre, 2010). Justificaciones: elemento del	Nivel alto: los argumentos del estudiante hacen alusión a ideas o conclusiones, justificadas a partir del conocimiento básico, pruebas (ya sean hechos, observaciones o experimentos) o datos.	El estudiante se refiere al mínimo a tres de las siguientes palabras para argumentar su respuesta: crecimiento/desarrollo, reproducción, respiración, movimiento intrínseco, nutrición, excreción, y respuesta a estímulos; y justifica la conclusión de que el pájaro es un ser vivo y la nube algo no vivo.

Es decir, la argumentación que relaciona la conclusión o puede ser explicación con las capacidad de pruebas (datos relacionar sobre la explicaciones y conclusión bajo la pruebas, o en otras forma de reglas, palabras, de principios, evaluar el patrones, entre conocimiento con otros). Jiménez Aleixandre, 2010). base en pruebas disponibles.

Pruebas: datos de naturaleza empírica o teórica, que sirven para apoyar una conclusión.

Las pruebas son observaciones, hechos, experimentos, señales, muestras o razones con las que se pretende mostrar que un enunciado es cierto o falso, es decir, al que se apela para evaluar un enunciado. Jiménez Aleixandre, 2010).

Uso de conocimiento: es la apelación a conocimientos teóricos o empíricos que respaldan la justificación, dándole mayor solidez al argumento.

El estudiante reconoce que algunos alimentos aportan los nutrientes necesarios para el proceso de sanación de las heridas.

El estudiante argumenta que la sangre posee células que representan la unidad básica de los seres vivos que se reproducen, alimentan y respiran; y segundo, aprecia las fibras como un material sintético carente de estructuras vivas.

Nivel medio: los El estudiante argumenta desde el conocimiento vivencial pero no justifica su idea, diciendo que un pájaro puede caminar y volar, emite sonidos para comunicarse, puede vivir en una casa y la nube no, porque está hecha de vapor de agua; un pájaro tiene cerebro, está en el suelo y una nube está en el cielo, porque no está viva y no puede moverse. Las razones que da a su elección no se relacionan estrictamente con lo que se pregunta en el enunciado, por ejemplo: el cuerpo necesita agua en abundancia para curar las heridas.

La respuesta del estudiante se relaciona con sus saberes cotidianos, pero no argumenta una idea clara sobre la pregunta, por

Jiménez
Aleixandre, 2010).

<p>Nivel bajo: las respuestas dadas por el estudiante muestran el uso de conocimiento cotidiano, que para el caso no evidencia argumentos con una idea o conclusión, sustentada en pruebas (hechos, observaciones o experimentos) o datos. En estos argumentos, no se incluye justificación ni se hace uso de conocimientos básicos.</p>	<p>ejemplo: el oso de peluche no camina ni puede hablar.</p> <p>Las razones que da el estudiante son una copia total o parcial de la pregunta, ejemplo: un pájaro es un ser vivo, una nube es algo no vivo.</p> <p>La justificación del estudiante no presenta una idea propia a partir del enunciado, por ejemplo: el cuerpo obtiene la energía para curar las heridas de los antisépticos que tomó y de la venda que utilizó para tapar la herida, también del agua y de la comida.</p> <p>La respuesta del estudiante carece de conclusión, solo es una reproducción de la pregunta, ejemplo: el oso de peluche es un juguete que no está vivo, por dentro tiene relleno.</p>
---	--

Nota: Elaboración de las autoras, tomando como referencia a (Jiménez Aleixandre, 2010).

5.7.3 Prácticas pedagógicas reflexivas.

Para Perrenoud (2004), una práctica reflexiva supone una postura, una forma de identidad del docente frente a su quehacer. Desde esta perspectiva, la realidad del docente no se considera según el discurso o las intenciones, sino según el lugar, la naturaleza y las consecuencias de la reflexión en el ejercicio cotidiano del oficio, tanto en situación de crisis o de fracaso como a un ritmo normal de trabajo.

Unidad de análisis.

Para el análisis de las prácticas pedagógicas reflexivas se sacaron, de manera deductiva, siete categorías con las cuales se podrían identificar las transformaciones en las prácticas pedagógicas de las docentes, desde los planteamientos de Perrenoud.

Por su parte, para el análisis de los datos de las prácticas pedagógicas reflexivas, se empleó el instrumento *diario de campo*, en el cual se consignaron todas las situaciones evidenciadas por las docentes participantes en cada una de las clases de la unidad didáctica.

Tabla 4: Categorías de la práctica pedagógica reflexiva.

Categoría	Definición
Descripción	Presentar de manera detallada actividades, contextos y comportamientos que suceden en el aula de clase.
Expectativas	Todo aquello que el maestro espera (desea) que suceda como consecuencia de sus actuaciones.
Autopercepción	Descripción de las emociones o sentimientos surgidos durante la actividad.
Rupturas	Realización de actividades que nunca había hecho.
Continuidades	Ejecución de actividades que siempre había realizado.
Autocuestionamiento	Reflexión sobre los aciertos o desaciertos de las actuaciones del profesor.
Autorregulación	Toma de decisiones a partir del autocuestionamiento para mejorar la actuación del profesor.

Nota: Elaboración de las autoras.

Unidad de trabajo

Tabla 5: Caracterización de la unidad de análisis.

Docente	Experiencia	Título
Angélica María Molina Gómez.	20 años.	Licenciada en Administración Educativa.
Mónica Mercedes Izquierdo Mena.	20 años.	Fonoaudióloga-Esp. Dificultades del aprendizaje escolar.

Nota: Elaboración de las autoras.

5.8 Técnicas e instrumentos para la recolección de información

Los instrumentos utilizados en la presente investigación son una prueba de valoración de la argumentación de los estudiantes, que se aplica en dos momentos: uno inicial o Pre-test, que permite medir el nivel inicial de la habilidad argumentativa en los estudiantes, y otro final o Post-test, que se aplica luego de la intervención didáctica, para determinar el nivel final de argumentación de los estudiantes del grado quinto. Para su elaboración se toman en cuenta las Pruebas SABER de grado 5° y las pruebas T-I-M-S-S (Tendencias en el Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias).

Esta prueba está conformada por siete (7) preguntas sobre ciencias naturales, una (1) de ellas de selección múltiple con única respuesta y seis (6) de respuesta abierta. Dicho instrumento se califica y analiza por medio de unas rejillas elaboradas para cada pregunta, donde se indica la puntuación de 0 a 3, teniendo en cuenta la respuesta dada por cada estudiante.

Además, se elabora una rejilla general, que permite ubicar a los estudiantes según la puntuación obtenida en uno de los tres niveles de argumentación, establecidos por una clasificación elaborada con anterioridad, de acuerdo con el análisis de varios autores (alto, medio, bajo).

Tabla 6: Rejilla de valoración con características y rangos de puntuación para los niveles bajo, medio y alto de argumentación.

Niveles según sumatoria de puntos		Descripción del nivel
Bajo	0 a 6 puntos	Si el estudiante responde en la mayoría de las preguntas a partir de conocimientos basados en la experiencia sin hacer uso de conocimientos básicos, omitiendo los datos dados, no ofrece una justificación o una conclusión en la respuesta, no plantea ninguna idea o conclusión coherente con el tema o deja el espacio en blanco.
Medio	7 a 12 puntos	Si el estudiante incluye en la mayoría de las respuestas dos o más elementos de la argumentación como pueden ser: uso de conocimientos básicos, uso de datos o evidencias, justificación y conclusión. Si el estudiante incluye en la mayoría de las respuestas tres o cuatro elementos de la argumentación como son: uso de

Alto	13 a 19 puntos	conocimientos básicos, uso de la evidencia que podría encontrarse tanto en la imagen como en el texto de la pregunta y la justificación que indique el porqué de la conclusión propuesta en la pregunta o en la respuesta.
------	----------------	--

Nota: Elaboración de las autoras.

5.8.1 Tratamiento mediante la aplicación de una unidad didáctica.

Se realiza la intervención de acuerdo con el diseño e implementación de una unidad didáctica sobre el concepto de la célula, basada en la indagación, con el fin de desarrollar la habilidad de argumentación de los y las estudiantes de grado 5°, según el diseño de unidad didáctica planteado por Sanmartí (Ver anexo 1).

5.9 Procedimiento

El desarrollo de la investigación se lleva a cabo en las siguientes fases:

Tabla 7. Fases de la investigación.

Fase	Descripción
Diagnóstico	<p>Diagnóstico de la habilidad argumentativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del instrumento: rejilla. • Validación: <ul style="list-style-type: none"> a. Prueba piloto. b. Juicio de expertos. • Evaluación de la habilidad argumentativa de los estudiantes, anterior a la intervención (Pre-test).
Intervención	Se diseña e implementa la unidad didáctica, elaborando el diario de campo en cada clase.
Evaluación final	Evaluación de la habilidad argumentativa de los estudiantes, después de la intervención (Pos-test).
Contrastación	<p>Análisis de los resultados obtenidos en la prueba inicial (Pre-test) y la prueba final (Pos-test).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas de tendencia central.
Reflexión	A partir de los diarios de campo se hace una categorización, desde de las categorías acordadas, de las observaciones consignadas por las docentes investigadoras durante el desarrollo de la unidad didáctica, de esta

manera, se realiza un análisis de las transformaciones evidenciadas en las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales.

Nota: Elaboración de las autoras.

6. Resultados: Análisis e Interpretación

En este capítulo se expone el análisis de la información a nivel cuantitativo y cualitativo. El primero de ellos, el cuantitativo, parte de comparar los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario inicial (en adelante C.I) y el cuestionario final (en adelante C.F), sobre la argumentación acerca del concepto de célula, en las dimensiones que componen la variable dependiente, esto es: conclusión, datos y/o evidencias, justificación y conocimiento (básico, empírico, cotidiano). Para ello, se usan las medidas de tendencia central analizando y comparando los puntajes de los dieciocho (18) estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Instituto Santuario sede John Fitzgerald Kennedy, con los puntajes de las treinta y cinco (35) estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Boyacá de Pereira.

Para el segundo análisis, el cualitativo, se partió de la información proveniente de los diarios de campo de las profesoras participantes. Esta información fue organizada acorde al ciclo de aprendizaje establecido en la unidad didáctica, a saber: exploración, introducción de nuevos conocimientos, estructuración y aplicación. Para este análisis, emergieron unas categorías de

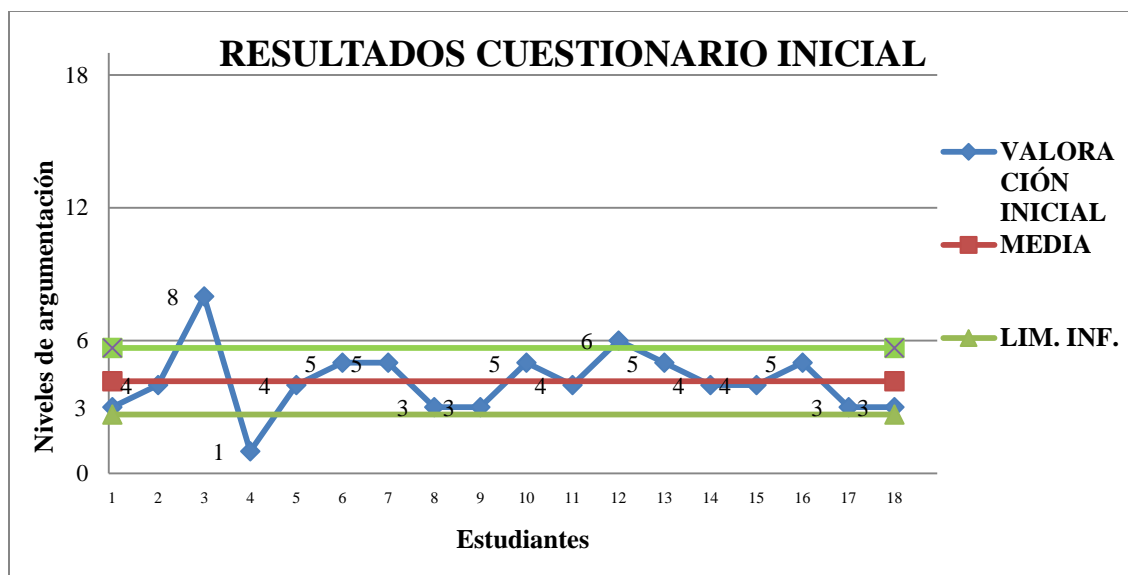
manera deductiva desde los aportes de Perrenoud (2004), que fueron aplicadas a los diarios de campo, con el fin de orientar el análisis acerca de las prácticas de enseñanza de las ciencias de las docentes.

Con el fin de identificar la incidencia de la unidad didáctica sobre el concepto de célula en el nivel de argumentación de los 53 estudiantes objeto del presente estudio, se analizaron y valoraron sus respuestas registradas en el C.I y C.F, con base en los criterios establecidos en la rejilla de evaluación.

En consecuencia, en el presente capítulo se presenta el análisis de los resultados del C.I, dando cuenta de los resultados individuales, los niveles de argumentación y el análisis estadístico en ambos grupos. A su vez, el análisis de los resultados del C.F, siguiendo la lógica de presentación del C.I y comparando ambos resultados, para determinar la incidencia de la intervención didáctica en ciencias naturales sobre el concepto de la célula, en el nivel de argumentación de los estudiantes.

6.1 Cuestionario Inicial

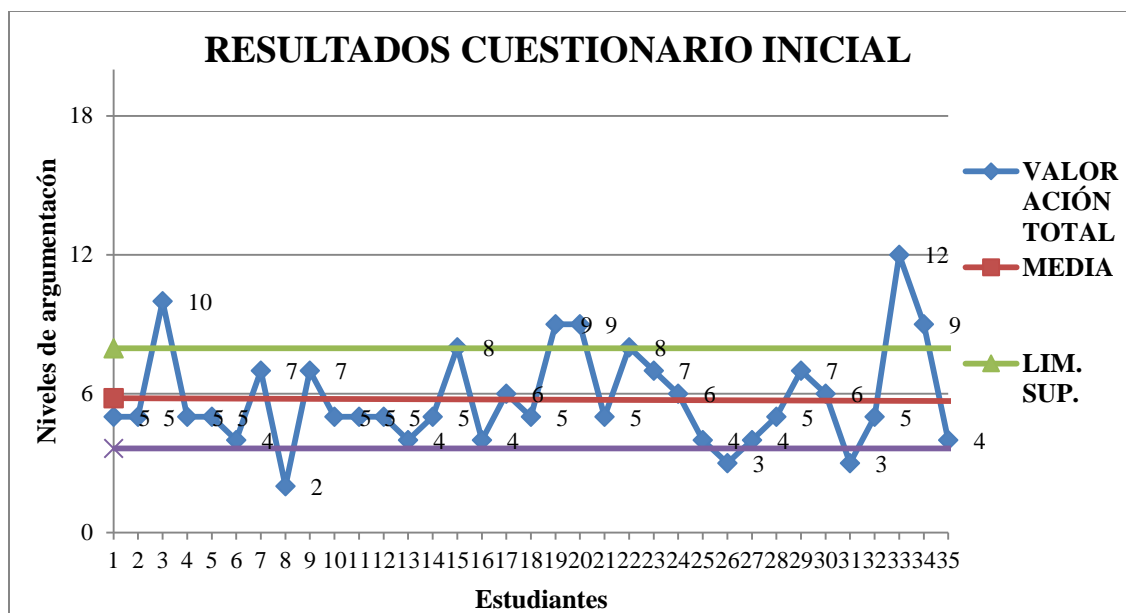
A continuación, se presentan los resultados del análisis cuantitativo para el C.I de los dos grupos de grado 5º: 18 estudiantes de la Institución Educativa John Fitzgerald Kennedy (I.E.I.S.) (gráfica 6); y 35 alumnas de la Institución Educativa Boyacá (I.E.B.) (gráfica 7). Este análisis incluye la puntuación (valoración total) del desempeño argumentativo de cada estudiante y los niveles de la argumentación en que se ubicaron (bajo, medio, alto), en ambas instituciones.



Gráfica 1: Resultados de la valoración del desempeño argumentativo para el C.I, aplicado a los 18 estudiantes de la Institución Educativa John Fitzgerald Kennedy. *Fuente:* Elaboración de las autoras.

La gráfica anterior muestra que del total de estudiantes (18) el 61,11% (11 alumnos), se encuentran por debajo del promedio (media) del grupo (4,16) y que el 38,8% (siete de ellos), se ubican por encima del mismo, lo que significa que evidencian un mayor uso de los componentes de la argumentación, sin embargo, la valoración obtenida por ellos los ubica en el límite superior del nivel bajo y en el inferior del nivel medio, lo que se traduce en un mayor uso de conocimientos de sentido común y de algunas ideas presentadas a manera de conclusiones.

De otra parte, la gráfica 1 permite identificar, además, que la mayor puntuación fue de 8 puntos, obtenida por un estudiante, lo cual lo ubicó en el nivel medio de argumentación (ver tabla 9); y que la puntuación más baja fue de 1 punto, para un estudiante, ubicándolo en el nivel más bajo de la argumentación. Ningún estudiante se ubicó en el nivel alto de la argumentación, puesto que ninguno obtuvo una valoración mayor a 13 puntos tal como se describe en la tabla 9. Es de resaltar, que estos resultados ubicaron a la mayoría de los estudiantes en el nivel más bajo de la argumentación (94,4%), correspondiente a 17 de los 18 totales.



Gráfica 2. Resultados de la valoración del desempeño argumentativo para el C.I, aplicado a las 35 estudiantes de la Institución Educativa Boyacá de Pereira. *Fuente:* Elaboración de las autoras.

Como se puede ver en la gráfica 2, de las 35 estudiantes de este grupo, el 68,6% (24 de ellas) se posicionaron por debajo del promedio (media) del grupo (5,8) y que el 31,4% (11 alumnas), se ubicaron por encima del mismo, lo que significa una movilidad más allá del límite superior del nivel bajo de argumentación. La gráfica también permite identificar que la mayor valoración fue de 12 puntos, obtenidos por una estudiante, lo cual la ubicó en el nivel medio de la argumentación (ver tabla 6), y que la menor puntuación fue de 2 puntos, obtenida por una estudiante, posicionándola en el nivel más bajo de la argumentación. En general, los resultados obtenidos por las estudiantes ubica a más de la mitad de estas 68,6% (24 alumnas) en el nivel más bajo de la argumentación, y a las restantes 11 alumnas (31,4%), en el nivel medio. Ninguna estudiante se ubicó en el nivel alto de desempeño, como se describe en la tabla 9. Esta situación significa que en sus respuestas las estudiantes hacen uso mayoritariamente de conocimiento de sentido común, que aunque tienen un trasfondo de conocimiento básico, puesto que no se integran para construir una justificación apoyada en datos o pruebas, evidencian ausencia o poco dominio conceptual de los mismos.

A partir los datos anteriores, se puede concluir que el C.I arroja un promedio diferente en ambas instituciones (4,16 para I.E.I.S. y 5,8 para I.E.B.). Este promedio general, significó mejores argumentos en este grupo de la I.E.B., puesto que en los mismos se utilizaron más datos y conocimientos de diversos tipos, concretamente común y empírico, para justificar acerca el enunciado. Por su parte, los estudiantes de la I.E.I.S. presentaron serias dificultades en el uso de los elementos mencionados y el conocimiento incluido tenía que ver más con el sentido común.

Por otra parte, al comparar los resultados obtenidos por el grupo de la I.E.I.S., con los del grupo de la I.E.B., se encuentra que mientras en el primero el 94,4% de los estudiantes se ubicó en el nivel más bajo de la argumentación, en el segundo solo el 68,6% lo hizo en este mismo nivel, lo que significa una diferencia de 25,8%. Cabe resaltar, que aunque el segundo grupo casi duplica en número al primer grupo, empero, es significativa la diferencia en los desempeños obtenidos por ambos grupos. Sin embargo, la mayoría de la población de ambos grupos se posiciona en el nivel bajo, lo que en términos de argumentación se traduce en que los estudiantes tienen serias dificultades a la hora de hacer uso del conocimiento básico en sus explicaciones, discusiones y debates sobre los fenómenos, en este caso sobre la célula, seguramente porque es una capacidad escasamente trabajada en el aula de ciencias, y cuando se hace, es marginada en exclusividad a las clases de lenguaje y en los grados de secundaria (Tacca, 2010; Molina, 2012; Buitrago et al., 2013).

Estos resultados generales pueden deberse a que los estudiantes apelan a sus conocimientos de sentido común para tratar de sustentar sus respuestas, las mismas que se desligan de la pregunta o aportan datos que en muchas ocasiones guardan poca relación con el enunciado, reproducen la información que este presenta o están desligados de los conocimientos básicos en que subyacen. En este sentido, las prácticas tradicionales desligadas de la vida real de los estudiantes, dan pie a

las dificultades que estos presentan para relacionar los conocimientos básicos con los fenómenos de la vida real que están implícitos en la pregunta.

Con el objeto de mejorar la interpretación, a continuación se muestra la tabla 8 con datos de estadística descriptiva, que permite explicar y puntualizar sobre las características particulares de los grupos intervenidos.

Tabla 8: Estadística descriptiva de la I.E.I.S. y la I.E.B.

I. E. John FitzGerald Kennedy		I. E. Boyacá	
Media	4,166666667	Media	5,8
Error típico	0,354706912	Error típico	0,366220763
Mediana	4	Mediana	5
Moda	3	Moda	5
Desviación estándar	1,504893977	Desviación estándar	2,166591251
Varianza de la muestra	2,264705882	Varianza de la muestra	4,694117647
Curtosis	1,93540226	Curtosis	0,789698529
Coefficiente de asimetría	0,498373979	Coefficiente de asimetría	0,917220001
Rango	7	Rango	10
Mínimo	1	Mínimo	2
Máximo	8	Máximo	12
Suma	75	Suma	203
Cuenta	18	Cuenta	35

Nota: La tabla 10 compara los resultados del desempeño obtenidos en la aplicación del C.I en ambos grupos. Elaboración de las autoras.

En el caso de la desviación estándar (1,50 para la I.E.I.S. y 2,16 para la I.E.B.), 14 estudiantes de la I.E.I.S. (77,8%) y 27 alumnas de la I.E.B. (77,1%) se encuentran entre el rango del límite inferior y el límite superior, que para el caso son muy cercanos. Los alumnos que se ubican dentro de este rango, presentan similitudes en el empleo de los componentes de la argumentación, notándose la inclusión de datos y conocimiento común. Para el caso de los alumnos que se ubican por fuera de dichos rangos, menores que el promedio, reflejan serias dificultades en la argumentación, como se muestra en las gráficas 1 y 2. En cuanto a los que se ubican por encima

del promedio (7 estudiantes de la I.E.I.S. (38,9%) y 14 de la I.E.B. (40%)), reflejan algunas cualidades en el uso de los componentes de la argumentación, especialmente datos y justificación.

Respecto a la *curtosis* de ambas poblaciones es positiva, lo que quiere decir que es una distribución *leptocúrtica*, es decir, con una fuerte concentración de datos en torno a la media, permitiendo establecer que los resultados del C.I en ambos grupos del grado quinto son de tendencia homogénea.

Acorde a los datos analizados, se puede afirmar que la mayoría de los estudiantes de ambas instituciones se sitúan en el nivel bajo de la argumentación, atendiendo a las medias obtenidas por ambos grupos (4,16 para I.E.I.S. y 5,8 para I.E.B), según la rejilla de valoración de los niveles de argumentación, sustentados desde la perspectiva de Jiménez (2010). El intervalo menor del nivel medio comienza en 7 puntos, por lo que estos promedios están muy cerca del nivel más bajo de la argumentación. Esto indica que en las preguntas que exigen presentar razones, la mayoría de los alumnos tienen serias dificultades para construir justificaciones y tienen pocos conocimientos básicos acerca de las células en particular y los seres vivos.

Luego de analizar y valorar los resultados del C.I de ambos grupos, teniendo en cuenta los criterios de la rejilla de evaluación, se puede señalar que la gran mayoría de los estudiantes (77,4% de ambos grupos) se ubicaron en el nivel más bajo de la argumentación. Lo que significa que presentan debilidades para sustentar sus elecciones haciendo uso del conocimiento básico del que disponen, seguramente porque no han logrado establecer relaciones profundas y con sentido entre lo que se les enseña en la escuela y los fenómenos cotidianos; situación que se explica desde las prácticas tradicionales de enseñanza de las ciencias naturales en las cuales, en palabras de Mellado (2003), el docente hace énfasis en los contenidos disciplinares, haciendo con ello que sus prácticas de enseñanza se retrinjan a la ejercitación de la memoria.

En lo referente a los niveles de argumentación descritos en la tabla 9, y luego de analizar y valorar los C.I de acuerdo con estos criterios, se pudo establecer que los 53 estudiantes se distribuyeron en dos de los tres niveles de argumentación evaluados, como se muestra en la tabla 9. En dicha tabla se presenta una descripción consolidada para cada nivel de argumentación, producto de las respuestas escritas por los estudiantes en el C.I.

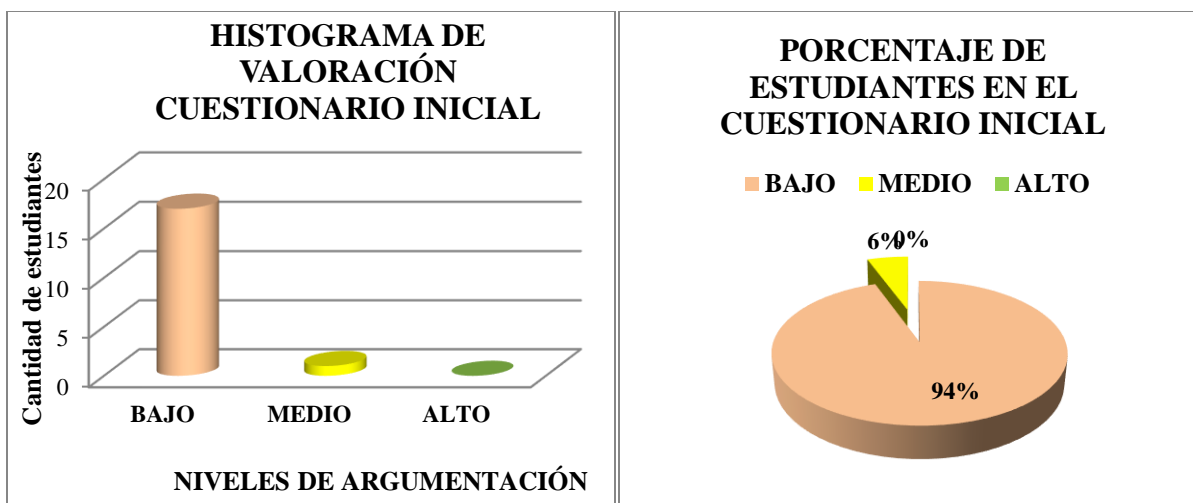
Tabla 9: Número de estudiantes por nivel de argumentación en el C.I.

Nivel	# de estudiantes I.E.I.S.	%	# de estudiantes I.E.B.	%	Características
Bajo	17	94,4 %	24	68,6%	Las respuestas dadas por los estudiantes de este nivel, presentan serias debilidades en el uso de los componentes de la argumentación. Así, aunque hacen alusión a muchos términos relacionados con el tema, no constituyen el uso de conocimiento básico, puesto que muchos de ellos son extraídos del conocimiento cotidiano, del enunciado o las opciones de respuesta. Por otra parte, podrían clasificarse como conclusiones, las ideas o explicaciones que presentan con diferentes grados de dificultad, pero los datos a los que se hace referencia, en la mayoría de los casos, no guardan relación con dicha conclusión o son insuficientes, por lo que no constituyen una justificación. En general, en estos argumentos no se incluye conclusión, ni se evidencia uso de datos y por ende, no se presenta justificación. Tampoco hay uso de conocimiento básico.
Medio	1	5,6%	11	31,4%	Las respuestas dadas por los estudiantes de este nivel, presentan algunas dificultades en el uso de los componentes de la argumentación. Así, en cuanto al uso del conocimiento, ya hacen menos alusión al conocimiento de sentido común y son capaces de hacer uso de algunos conceptos relacionados con el tema, de manera general y limitados al contexto de la pregunta, que podrían

Alto	0	0%	0	0%	<p>tomarse como conocimiento básico, aunque no por ello demuestran asimilación y apropiación del tema. Por otra parte, hacen uso de tales conceptos (datos) para justificar las conclusiones que formulan. En general, los argumentos de los estudiantes de ese nivel relacionan una o varias ideas o conclusiones, con una o varias justificaciones, sustentadas ya sea en conocimiento cotidiano o factico (en algunos casos conceptos básicos de manera general y en el contexto mismo), relacionado con la pregunta.</p> <p>Respecto al uso de los componentes de la argumentación en este nivel, no se encontraron estudiantes que cumplieran con los criterios acordados en la tabla 6.</p>
------	---	----	---	----	---

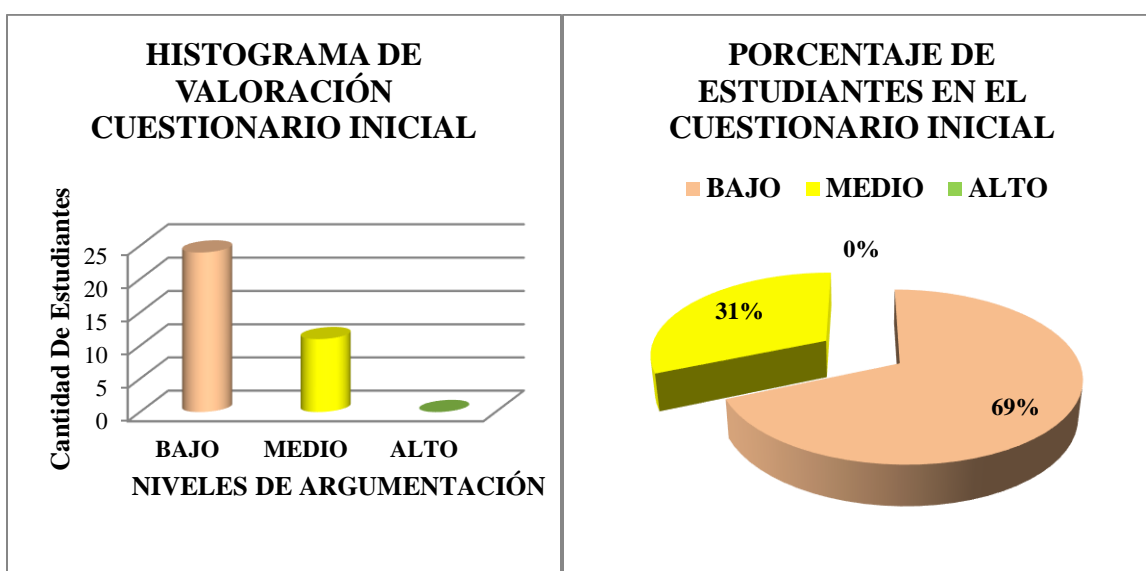
Nota: Elaboración de las autoras. Distribución de los estudiantes del grado quinto de la I.E. Instituto Santuario sede John Fitzgerald Kennedy y la I.E. Boyacá por niveles de argumentación, acorde con sus desempeños en el C.I.

Lo que se muestra en la tabla 9 se traduce en que, a grosso modo, en las preguntas que exigen exponer razones, los estudiantes presentan dificultades a la hora de hacer uso de todos los componentes de la argumentación, y sus respuestas se sustentan a partir del conocimiento cotidiano. También, se puede apreciar que las conclusiones a las que llegan los estudiantes de este nivel, no se sustentan con pruebas o datos, y en ocasiones no guardan relación con el sentido de la pregunta y se limitan a reproducir lo contenido en el enunciado o las opciones de respuesta. A continuación, se presenta el histograma de los niveles de argumentación y los porcentajes de estudiantes para el C.I, 18 de la I.E.I.S. gráficas 3 y 4) y 35 de la I.E.B. (gráficas 5 y 6).



Gráficas 3 y 4. Histograma y Porcentajes de los niveles de argumentación en el C.I para los 18 estudiantes de la Institución Educativa John Fitzgerald Kennedy. *Fuente:* Elaboración de las autoras.

Los resultados del C.I del grado quinto de la I.E.I.S. (gráfica 4), reflejan que casi la totalidad de los estudiantes se posiciona en los niveles más bajos de desempeño, ya que como se puede observar, el 94% de los alumnos se ubica en el nivel bajo de la argumentación.



Gráficas 5 y 6. Histograma y Porcentaje de los niveles de argumentación en el C.I para las 35 estudiantes de la Institución Educativa Boyacá de Pereira. *Fuente:* Elaboración de las autoras.

Los resultados del C.I del grado quinto de la I.E.B. de Pereira (gráfica 6), se traduce en que la mitad de las alumnas se posiciona en los niveles más bajos de desempeño, ya que según los datos del C.I el 69% (24 alumnas) se ubica en el nivel bajo de la argumentación. De otra parte, el 31% de ellas (11 estudiantes) se ubicaron en el nivel medio, debido a que en sus argumentos relacionaban las conclusiones con las justificaciones, partiendo de pruebas aportadas mayoritariamente por sus experiencias y observaciones. Así por ejemplo, la siguiente ilustración evidencia las respuestas que ubicaron a una de las once alumnas en este nivel:


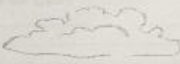
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MACROPROYECTO DE CIENCIAS NATURALES
CUESTIONARIO INICIAL GRADO 5º
INSTITUCIONES EDUCATIVAS: BOYACA-PEREIRA

FECHA: 22 2 17
NOMBRE ESTUDIANTE: MOMONA PEREZ OSORIO
GRADO: 5-3

OBJETIVO: Evaluar el nivel de la capacidad argumentativa y las ideas previas sobre las funciones de la célula, que tienen los estudiantes de grado 5º de las Instituciones educativas Boyacá e Instituto Santuario.

INSTRUCCIONES
A continuación encontraras unas preguntas, lee con atención y responde argumentando tu respuesta.

1. Un pájaro es un ser vivo, y una nube es algo no vivo.

 
pájaro nube

Da tres razones por las que un pájaro se considera como ser vivo y una nube se considera algo no vivo.

Razón 1. El pájaro se considera un ser vivo porque puede respirar y una nube algo no vivo porque no puede respirar.

Razón 2. El pájaro se considera ser vivo porque se puede mover por sí mismo y una nube algo no vivo porque no se puede mover por sí misma.

Razón 3. El pájaro se considera ser vivo porque puede hacer ruidos por sí mismo y una nube algo no viva porque no puede hacer ruidos por sí misma.

1.1 A qué temas recurriste para saber la respuesta? Por qué?
A pensar en lo ser vivo y un ser no vivo porque si...

Ilustración 1. Respues de la estudiante N°24 a la pregunta 1 en el C.I. Elaboracion de las autoras.

Tal como se evidencia en la ilustración 1, la estudiante justifica se elección haciendo uso de sus conocimientos de diverso tipo y datos, para presentar una conclusión que relaciona dichos conocimientos con la idea que se argumenta. Sin embargo, es de resaltar que el hecho que haga mención a términos como respiración y movimiento intrínseco, no implica el manejo de los

conocimientos básicos que estos implican, por lo que se puede decir que los conocimientos que aporta son mayoritariamente de sentido común, y basados en la experiencia y observaciones.

En general, el desempeño de los estudiantes de ambas instituciones ubica a la mayoría de estos en el nivel más bajo de la argumentación, como se evidencia en la tabla 9, ya que tres cuartas partes de ellos, correspondiente a 41 estudiantes, hacen uso de sus conocimientos adquiridos a través de la experiencia, para proporcionar algunas ideas y explicaciones que podrían tomarse como una conclusión, pero ante la ausencia conocimiento básico y datos para relacionarla, no podría decirse que haya presencia de justificación.

Estas dificultades evidenciadas en el desempeño de estos estudiantes participantes en la investigación, los posiciona en el nivel I y debajo de I del estudio TERCE, el cual describe que los alumnos de este nivel solo están en capacidad de relacionar conocimiento básico con situaciones cotidianas próximas a su entorno y explicar el mundo inmediato a partir de observaciones y experiencias propias. A estos estudiantes se les torna difícil aplicar contenidos básicos aprendidos en el contexto escolar, explicar situaciones cotidianas basadas en evidencias científicas, utilizar modelos descriptivos sencillos para interpretar fenómenos del mundo natural y plantear conclusiones a partir de la descripción de actividades experimentales (TERCER, 2014)

Los resultados del C.I, también, a nivel general, coinciden con los resultados de las Pruebas PISA, ya que en su versión 2012 muestran que en Colombia, en el área de ciencias naturales, dos de cada tres estudiantes tienen una competencia científica aplicable únicamente a situaciones con las que están familiarizados y dan explicaciones triviales que surgen explícitamente de la evidencia disponible, y uno de cada tres estudiantes logra dar explicaciones sobre sucesos científicos a partir de contextos familiares (OCDE, 2014). De esta forma, se podría afirmar que los estudiantes del

último grado de primaria tienen serias dificultades para utilizar evidencias y conocimiento básico, es por ello que la mayoría de ellos se ubican en un nivel de desempeño bajo.

Estas dificultades evidenciadas en los estudiantes también han sido reportadas en estudios similares, tal es el caso de la investigación realizada por Tamayo (2012), quien obtuvo unos desempeños bajos en el C.I al igual que Rojas (2016) y Ochoa y Camero (2005). Estas últimas consideran oportuno que, luego de la aplicación de los cuestionarios, y a la culminación el año escolar, se aplique una nueva prueba para evaluar el aprendizaje significativo en el tiempo.

En conclusión, el análisis del C.I permite evidenciar que son escasos o nulos los porcentajes de estudiantes que se ubican en los niveles superiores de la argumentación, lo cual concuerda con los resultados obtenidos por los estudiantes de ambas instituciones en las Pruebas SABER, puesto que en los niveles más altos de desempeño, satisfactorio y avanzado, los porcentajes de estudiantes son bajos. Concretamente en el caso de la I.E.I.S., 33% para el 2012, 21% para el 2014 y 11% para el 2016 (ICFES); en el caso de la I.E.B., se obtuvieron 42% para el 2012, 55% para el 2014 y 48% para el 2016. Si bien, los estudiantes evidenciaron dificultades en el C.I de argumentación, cabe resaltar que estas son más homogéneas y prevalentes en un mayor número de estudiantes de la I.E.I.S., lo cual concuerda con la comparación de los resultados de los desempeños de ambas instituciones en las Pruebas SABER de todos los años mencionados.

Esta poca confluencia en los niveles más avanzados de la argumentación reflejada en el C.I, también se asemeja a los resultados para los niveles más avanzados de las Pruebas PISA, el estudio TERCE y las Pruebas SABER, como a los resultados reportados por Tamayo (2012) y Rojas (2016), quienes subrayan que los niveles altos de desempeño argumentativo (nivel 3 y 4) presentaron el menor porcentaje de estudiantes en la prueba inicial.

El análisis realizado hasta el momento, permite deducir la forma en que están argumentando los estudiantes en las diferentes áreas del saber, específicamente sus dificultades cuando de argumentación se trata. Por tal razón, a continuación se explicita en porcentajes el escaso uso de los componentes de la argumentación: datos, conclusiones y justificaciones sustentadas en conocimiento básico, por parte de los 18 estudiantes de la I.E.I.S. (tabla 10) y las 35 alumnas de la I.E.B. (tabla 11), durante el C.I.

Tabla 10: Uso de los componentes de la argumentación en el C.I de la I.E.I.S.

	D	%	C	%	J	%	S.C	%	C.E	%	C.B	%
Bajo	29	85	18	90	8	100	53	84	2	100	0	0
Medio	5	15	2	10	0	0	10	16	0	0	0	0
Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	34		20		8		63		2		0	

Nota: D= Datos; C= Conclusiones; J=Justificaciones; SC= Concimiento de sentido común; CE= Conocimeinto empírico; CB: Conocimiento básico. Elaboración de las autoras.

Tabla 11: Uso de los componentes de la argumentación en el C.I de la I.E.B.

	D	%	C	%	J	%	S.C	%	C.E	%	C.B	%
Bajo	38	65,51	39	61,90	7	46,66	113	59,78	3	33,33	1	25
Medio	27	46,55	24	30,09	8	53,33	76	40,21	6	66,66	3	75
Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	58		63		15		189		9		4	

Nota: D= Datos; C= Conclusiones; J=Justificaciones; SC= Concimiento de sentido común; CE= Conocimiento empírico; CB: Conocimiento básico. Elaboración de las autoras.

Como se muestra en las tablas anteriores (10 y 11), un gran porcentaje de los estudiantes de ambos grupos presentaron conclusiones (ideas y explicaciones acerca del enunciado), sustentadas

principalmente en conocimiento de sentido común (S.C). A este tipo de conocimiento conciernen respuestas como las que se evidencian en la siguiente ilustración:

2. Quique se hizo un corte en el dedo. Su cuerpo cicatriza la herida. ¿Por qué sana la herida? Da tres razones:

Razón 1. porque las heridas tienen que
sanar

Razón 2. porque pasa mucho tiempo

Razón 3. las heridas se van cerrando
día por día

Ilustración 2. Respues de la estudiante N°16 a la pregunta 2 en el C.I. I.E.I.S. Elaboracion de las autoras.

Tal como se observa en la ilustración 2, la estudiante emplea los conocimientos de sentido común (aaquello que se sabe pero no puede explicarse el cómo, por qué se sabe y ocurre) para sustentar su elección, en este sentido, estos conocimientos se presentan variables externas que actúan en el proceso de cicatrización, dejando de lado o desconociendo los procesos que se llevan a cabo al interior del cuerpo para hacer posible la sanación.

De otra parte, se evidencia también la escasez de datos y concretamente justificaciones, lo cual se traduce en serias dificultades en la comprensión del conocimiento básico de las ciencias naturales, si se tiene en cuenta que son temáticas que se dan por aprendidas en el marco de los planes de área, para este grado.

Las tablas 10 y 11 muestran, además, que los componentes de la argumentación más utilizados son el conocimiento de sentido común, seguido de los datos (que son muy pobres), y unas ideas o explicaciones que podrían interpretarse como conclusiones. También, se evidencia que los componentes conocimiento básico y justificaciones son los de menor uso en ambos grupos.

A continuación, se explicitan las debilidades específicas que evidencian algunos estudiantes en los diferentes componentes de la argumentación, en los dos niveles en que se ubican (bajo y medio).

Tabla 12: Debilidades de desempeño argumentativo en el C.I de la I.E.I.S.

Nivel bajo	Debilidad
Estudiante No. 16: justificaciones para la afirmación de la pregunta N° 2	Los
<p>2. Quique se hizo un corte en el dedo. Su cuerpo cicatriza la herida. ¿Por qué sana la herida?². Da tres razones:</p> <p>Razón 1. Porque las heridas tienen que sanar</p>	argumentos del estudiante son una reproducción igual o parcial de la pregunta u opciones de respuesta,

debido a ello
no se presenta
una idea o
conclusión
propia.

El estudiante
no hace uso de
justificación,
conocimiento
básico ni
datos.

Debilidad

Las respuestas
dadas por la
estudiante
muestran el
uso de
conocimiento
cotidiano, que
se relacionan
con una idea o
conclusión,
sustentada en

Estudiante No. 16: justificaciones para la afirmación de la pregunta N° 3.1

3.1 Plantea tres razones por las que escogiste esa respuesta.



Razón 1. por que es la verdad.

Razón 2.

Nivel medio

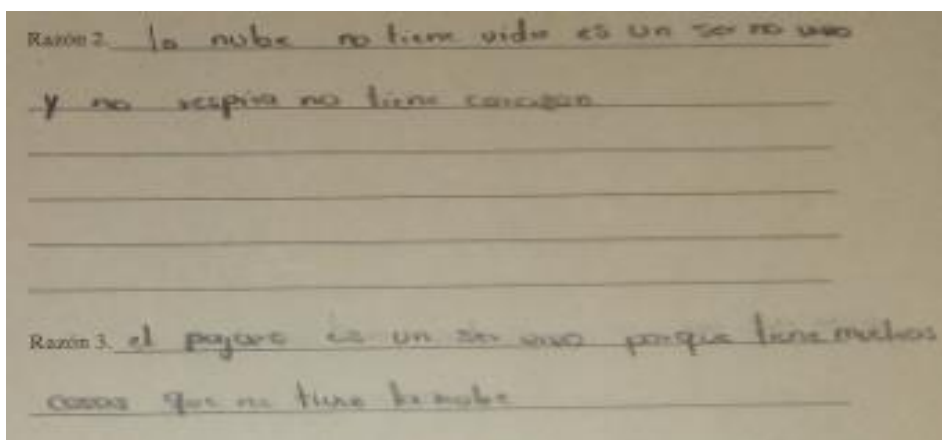
Estudiante No. 3: justificaciones para la afirmación de la pregunta N° 1

1. Un pájaro es un ser vivo, y una nube es algo no vivo.

Da tres razones por las que un pájaro se considera como ser vivo y una nube se considera algo no vivo.!

Razón 1. el payaro tiene vida, respira, come.

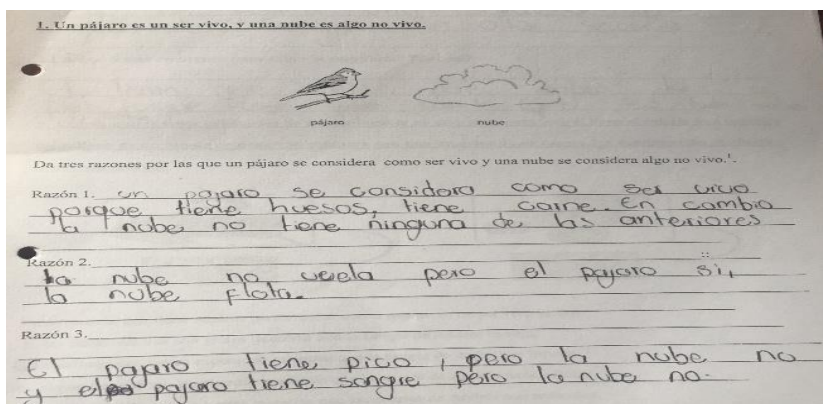


datos. La estudiante tiene dificultades para hacer uso de justificación y conocimiento básico.

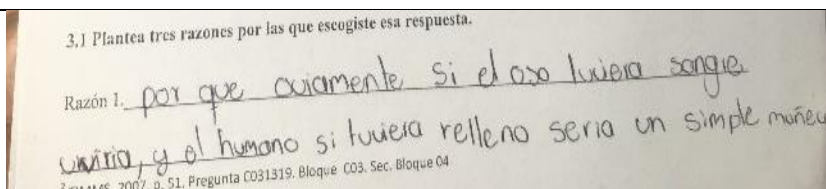
Nota: Elaborada por las autoras de la presente tesis.

Tabla 13: Debilidades de desempeño argumentativo en el C.I de la I.E.B.

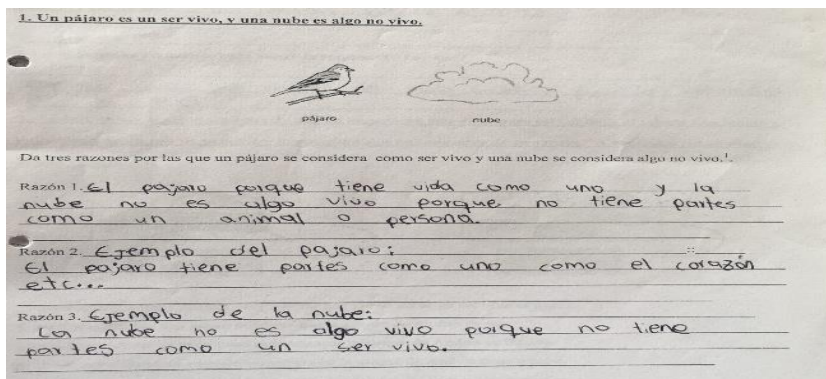
Nivel bajo	Debilidad
Estudiante No. 24: justificaciones para la afirmación de la pregunta N° 1	Los argumentos de la estudiante son una reproducción parcial del enunciado.



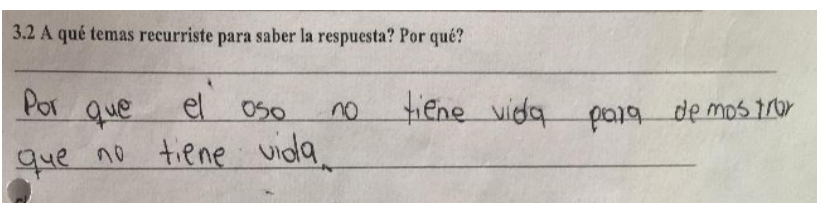
Estudiante No. 24: justificaciones para la afirmación de la pregunta N° 3.1



Estudiante No. 12: justificaciones para la afirmación de la pregunta N° 1



Estudiante No. 12 justificaciones para la afirmación de la pregunta N° 3.2



Nivel medio

Estudiante No. 20: justificaciones para la afirmación de la pregunta N° 1

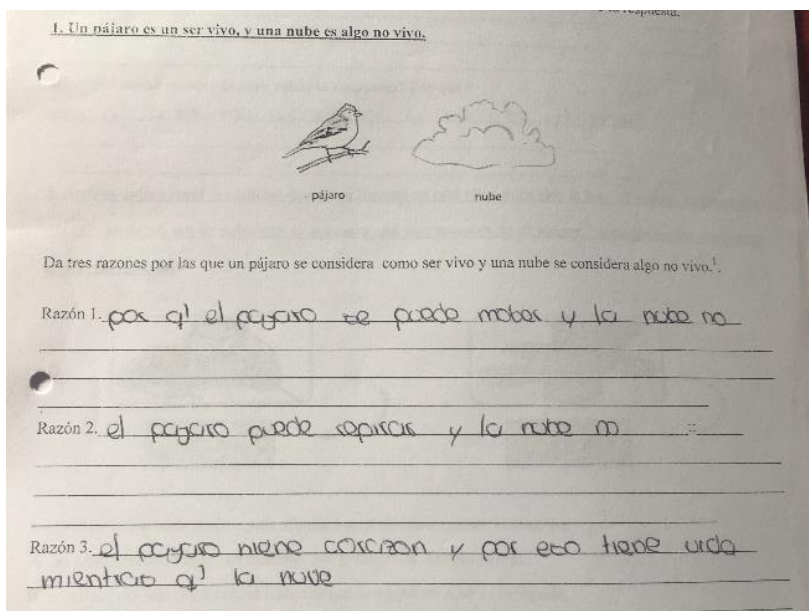
En algunos de ellos se emplean datos que no tienen relación con la afirmación.

Las ideas o explicaciones no se relacionan directamente con la afirmación por lo que no constituyen justificación.

En estos argumentos no se emplea conocimiento básico.

Debilidad

Los argumentos de la estudiante evidencian el uso de conocimiento cotidiano, que se relacionan con una



idea o conclusión sustentada en datos, lo que puede ser condición de justificación. La estudiante tiene dificultades para hacer uso de conocimiento básico.

Nota: Elaborada por las autoras de la presente tesis.

Las dificultades descritas en las tablas 12 y 13, son similares a las reportadas por diversas investigaciones Tamayo 2012, Rojas 2016, Pájaro y Trejos, 2017. Dichas dificultades, se convirtieron en un insumo base para diseñar e implementar la unidad didáctica sobre la célula en el aula, con miras a incidir en el desarrollo de la habilidad de argumentación de los estudiantes.

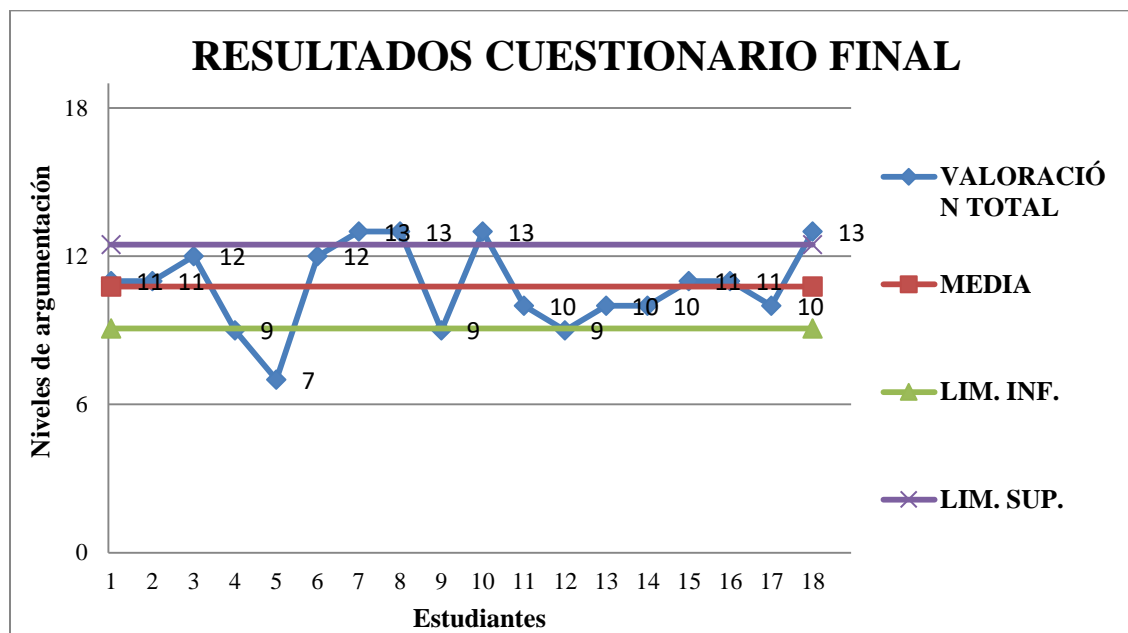
Como consecuencia de los desempeños evidenciados en el C.I, se diseñó una intervención didáctica sobre “La célula”, a partir de la cual los estudiantes pudieran explicitar sus ideas iniciales, confrontar unas con otras, a la luz de las evidencias extraídas de observaciones y experimentaciones, todo ello en función del uso de datos, la elaboración de conclusiones y justificaciones en el marco de los conceptos reelaborados en ciencias naturales.

6.2 Cuestionario Final y la Comparación con el Cuestionario Inicial

6.2.1 Resultados cuestionario final.

En las gráficas 7 y 8 se muestran los resultados del análisis cuantitativo para el C.F, en contrastación con los resultados del C.I, que fue aplicado a 18 estudiantes del grado 5° de la

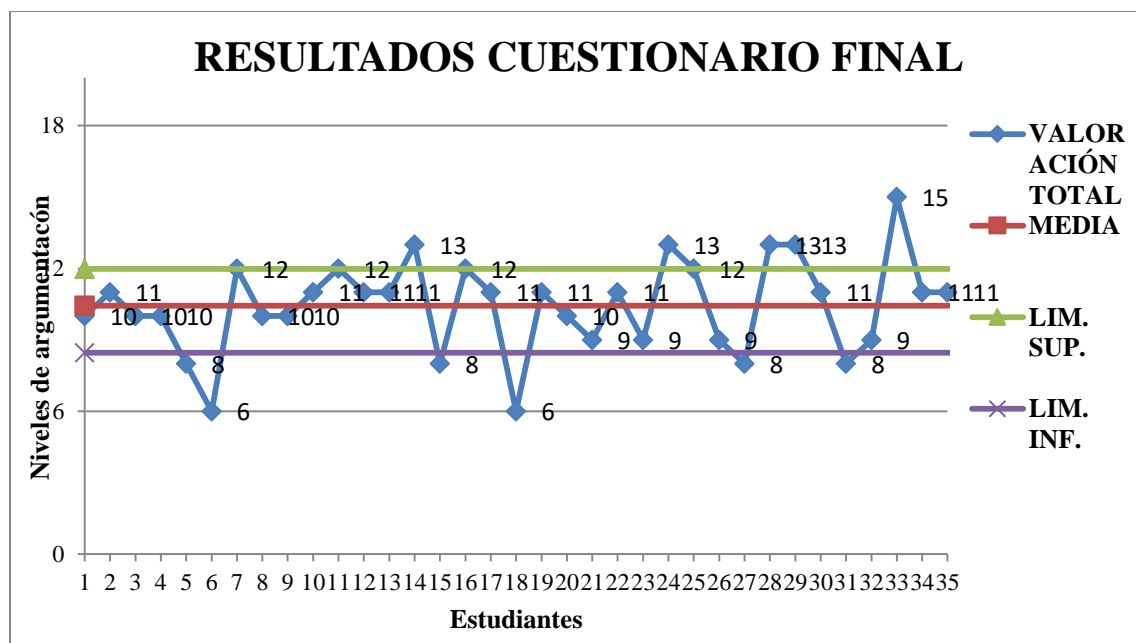
Institución Educativa Instituto Santuario sede John Fitzgerald Kennedy, y a 35 estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Boyacá, los cuales presentan el desempeño argumentativo (puntuación) logrado por cada estudiante en ambas instituciones.



Gráfica 7. Resultados de la valoración del desempeño argumentativo para el C.F, aplicado a los 18 estudiantes de la Institución Educativa John Fitzgerald Kennedy. Fuente: Elaboración de las autoras.

La Gráfica 6 muestra que el 44,4% de los alumnos (8 de ellos), presentan una puntuación por debajo del promedio del grupo (10,7), y que el 55,5% (10 educandos) está por encima de este promedio. Es de resaltar, que cuatro estudiantes presentaron una puntuación de 13 puntos, por lo que se ubicaron, según la tabla 6, en el nivel alto, el más elevado de argumentación propuesto en este estudio; y ningún estudiante presentó una valoración inferior a 7 puntos, por lo que ninguno de ellos se ubicó en el nivel más bajo de argumentación.

Estos resultados ubican a la mayoría de los alumnos de la I.E.I.S., es decir, al 77,7% (14 de ellos) en el nivel medio de argumentación, dado que una puntuación promedio de 10,7 se inserta, según la tabla 6, dentro del rango del nivel medio.



Gráfica 8. Resultados de la valoración del desempeño argumentativo para el C.F, aplicado a las 35 estudiantes de la Institución Educativa Boyacá. *Fuente:* Elaboración de las autoras.

Según los datos de la gráfica 8, el 45,7% de las alumnas de la I.E.B. (16 de ellas) presentan una puntuación por debajo del promedio del grupo (10,4), y que 19 de ellas (54,2%) están por encima de este promedio. Cabe acotar, que solo una alumna presentó una puntuación de 15 puntos, por lo que se ubicó, según la tabla 6, en nivel alto de la argumentación, el más elevado en este estudio. Otras cuatro estudiantes se ubicaron en este nivel al obtener una valoración de 13 puntos. Por otra parte, dos estudiantes presentaron una puntuación igual a 6 puntos, ubicándose en el nivel más bajo de argumentación, puesto que según la tabla 6, este es el rango superior del nivel más bajo de la argumentación.

Estos resultados ubican a la mayoría de las alumnas de la I.E.B., el 80% de ellas (28 estudiantes), en el nivel medio de argumentación, dado que una puntuación promedio de 10,4 se inserta, según la tabla 6, dentro del rango este nivel.

A partir de los datos anteriores, se puede concluir que el C.F arroja un promedio muy similar en ambas instituciones (10,7 para I.E.I.S. y 10,4 para I.E.B.). Es de resaltar, que los estudiantes de

ambos grupos que tienen una puntuación por encima del promedio, es decir, de la media, son los estudiantes que argumentan mejor, esto significa que elaboran conclusiones haciendo uso de datos, los cuales utilizan para formular justificaciones, que se apoyan también en algún tipo de conocimiento, por lo general empírico y común.

Por otra parte, al comparar los resultados obtenidos por el grupo de la I.E.I.S., con los del grupo de la I.E.B., se encuentra que mientras en el primero el 77,8% de los estudiantes (14 de ellos) se ubicó en el nivel medio de la argumentación; en el segundo el 80% (28 estudiantes) lo hizo en este mismo nivel, lo que significa una diferencia de 2,2%. Cabe señalar, que respecto al nivel más alto de la argumentación, la diferencia fue más notable, puesto que en el grupo de la I.E.I.S. 4 estudiantes (22,2%) se ubicaron en el nivel alto y en el grupo de la I.E.B. lo hicieron solo 5 (14,2%). El dato es significativo si se tiene en cuenta que esta última institución cuenta con cerca del doble de estudiantes que la primera, que tuvo los mejores desempeños en el C.I.

6.2.2 Contrastación.

Ahora bien, si se comparan los resultados del C.I con los resultados del C.F, obtenidos por los estudiantes de ambos grupos, las tablas 14 y 15 permiten evidenciar las transformaciones que se dieron, mediadas por la intervención didáctica sobre la argumentación. De esta manera, se puede afirmar que la gran mayoría de los estudiantes se movieron hacia niveles más elevados, lo cual se traduce en la superación de las dificultades evidenciadas en el C.I (ver tabla 9).

Tabla 14: Número de estudiantes y porcentaje por nivel de argumentación en el C.I y C.F de la I.E.I.S.

Nivel de la argumentación	Nº estudiantes C.I	Porcentaje	Nº estudiantes C.F	Porcentaje
Bajo	17	94 %	0	0 %

Medio	1	6 %	14	77,8 %
Alto	0	0 %	4	22,2 %
Total	18	100 %	18	100 %

Nota: Elaboración de las autoras.

Tabla 15: Número de estudiantes y porcentaje por nivel de argumentación en el C.I y C.F de la I.E.B.

Nivel de la argumentación	Nº estudiantes C.I	Porcentaje	Nº estudiantes C.F	Porcentaje
Bajo	24	68,6%	2	5,7%
Medio	11	31,4%	28	80%
Alto	0	0%	5	14,3%
Total	35	100%	35	100%

Nota: Elaboración de las autoras.

En la ilustración que sigue a continuación, se da cuenta de se ejemplifica un caso que da cuenta de las movilidades hacia niveles más elevados de la argumentación, debidas al desempeño de los estudiantes en el C.F, lo cual podría explicarse desde la potencia de la unidad didáctica que les posicionó con actores principales del proceso de aprendizaje.

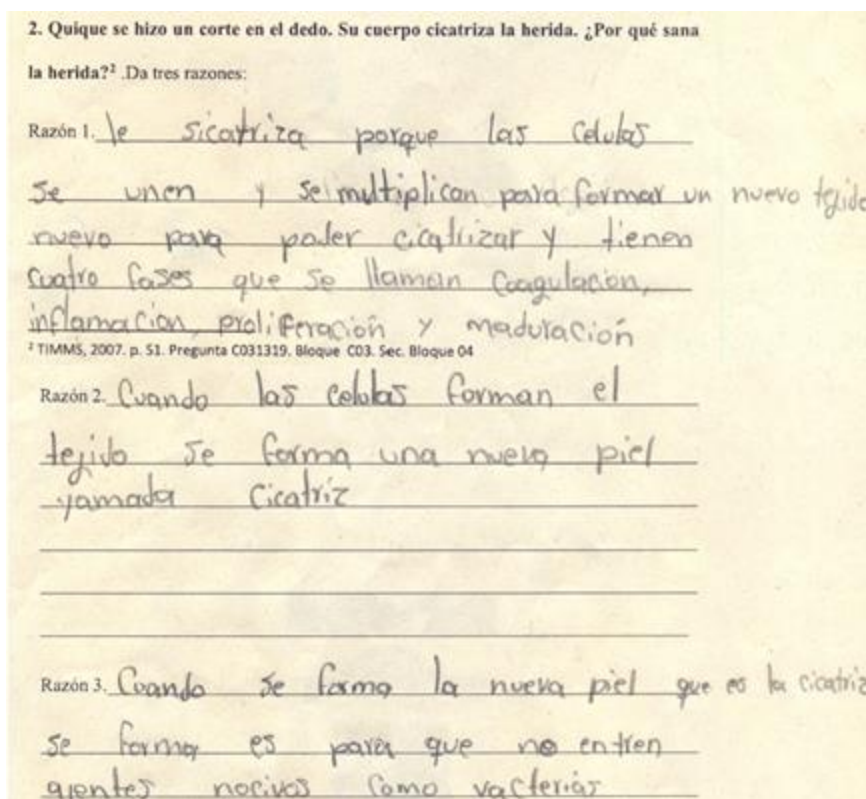


Ilustración 3: Respues de la estudiante N°16 a la pregunta 2 en el C.F., I.E.I.S. Elaboracion de las autoras.

Tal como se observa en la ilustración 3, las razones que presenta el estudiante parra sustentar la afirmación etán mucho más elaboradas, en comparación con las proporcionadas en el C.I. Así, el estudiante hace uso de datos y conocimiento para construir una justificación y con ello sustentar la conclusión. Dedibo a argumentos como este, la estudiante avanza del nivel bajo en el C.I, al nivel alto en el C.F.

Las transformaciones en la argumentación de este estudiantes y lo demás pueden explicarse desde el trabajo en la unidad ddáctica, puesto que se vieron involucrados en actividades que les exigían llevar a cabo diversos procesos ecesarios para la comprenión del fenómeno objeto de estudio, es así que se hicieron cargo de experiencias en las que de forma activa, intencionada y tomando registros realizaron diferentes observaciones del fenómeno, tanto dentro como fuera del aula; indagaron acerca del mismo, en la escuela, fuera de ella y diversas algunas fuente; de hecho,

se ellos se vieron en la necesidad de ampliar la comprensión, por ello requirieron realizar nuevas observaciones y experimentar más acerca de la célula, todas estas actividades les permitieron contar con datos y pruebas para, en los grupos, propiciar y participar en discusiones y disertaciones acerca de lo que iban construyendo acerca de la célula.

Ahora bien, para ampliar el análisis presentado hasta el momento, a continuación se muestra en las gráficas 9 y 10, el comparativo entre los resultados de la valoración de los componentes de la argumentación (ver tabla 6) para el C.I y C.F de los 18 estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa John Fitzgerald Kennedy y las 35 estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Boyacá, el cual permite explicar y puntualizar las características de ambos grupos.

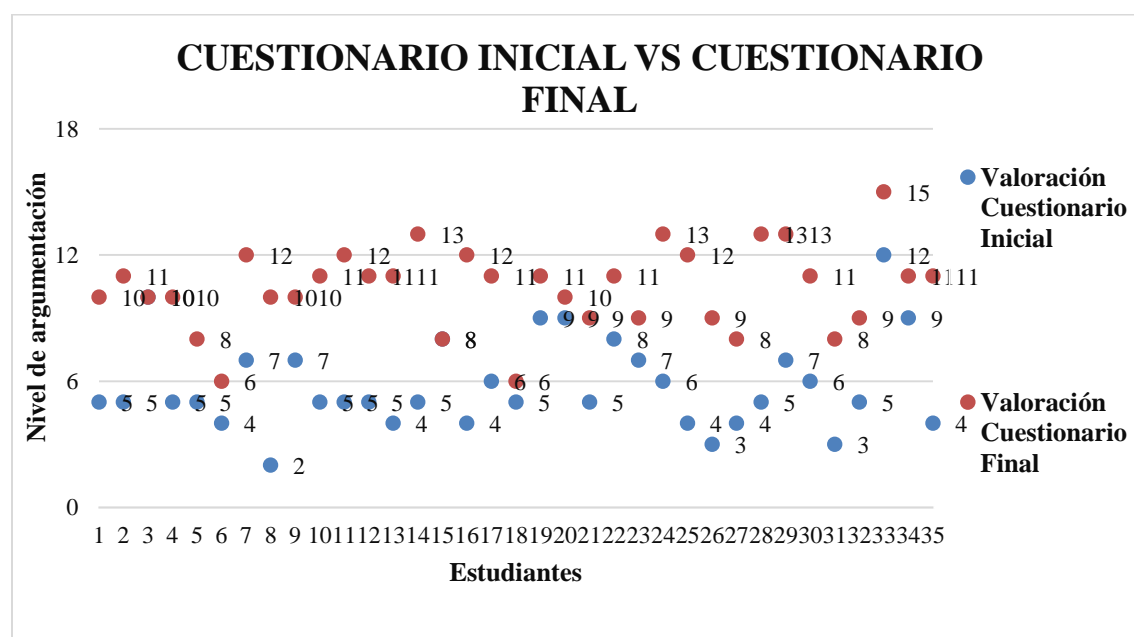


Gráfica 9. Comparativo de los resultados de la valoración del desempeño argumentativo en el C.I y C.F, aplicados a los 18 estudiantes de la Institución Educativa John Fitzgerald Kennedy. *Fuente:* Elaboración de las autoras.

En la gráfica 9 se presenta el comparativo de los resultados de la valoración del desempeño argumentativo en el C.I y C.F, el cual permite evidenciar que hubo un avance general para los dieciocho (18) estudiantes de I.E.I.S., lo que demuestra que la intervención didáctica incidió de manera positiva en la argumentación de los estudiantes, puesto que como se puede observar, casi

todos los estudiantes del grado quinto de esta institución presentan valores superiores a los registrados en el C.I, ubicándose así en los niveles más altos de la argumentación en el presente estudio: 77,8% en el nivel medio (14 de ellos) y 22,2% (cuatro educandos) en el nivel bajo.

Ahora bien, los avances son notables al comparar los promedios obtenidos por este grupo, tanto en el C.I como en el final, 4,16 y 10,7, respectivamente, permitiendo concluir que la unidad didáctica acerca de la célula presentó una incidencia positiva, dado que como se puede observar, el nivel de argumentación de los estudiantes se incrementó en promedio 6,5 puntos. Este promedio general significó mejores argumentos, puesto que en los mismos los estudiantes hacen uso de datos y relacionan una o varias ideas o conclusiones, con una o varias justificaciones, sustentadas en diversos conocimientos (sobre todo común) relacionados con la pregunta.



Gráfica 10. Comparativo de los resultados de la valoración del desempeño argumentativo en el C.I y C.F, aplicados a los 35 estudiantes de la Institución Educativa Boyacá. *Fuente:* Elaboración de las autoras.

Como se evidencia en la gráfica 10, sobre el comparativo de los resultados de la valoración del desempeño argumentativo en el C.I y C.F, hubo un avance general para las treinta y cinco (35) estudiantes de grado quinto de la I.E.B., demostrando así que la unidad didáctica resultó potente al incidir de manera positiva en la argumentación de los estudiantes, puesto que como lo muestra la Gráfica, la mayoría de ellos presentan puntuaciones superiores a las registradas en el C.I, por lo que se posicionaron, la gran mayoría de ellos, en los niveles medio y alto, aunque dos estudiantes continuaron ubicándose en el nivel más bajo de la argumentación.

Esto quiere decir, que las transformaciones son evidentes si se comparan los promedios obtenidos en el C.I y C.F de este grupo, 5,8 y 10,4, respectivamente, lo que muestra un incremento de 4,6 puntos, que resalta la incidencia positiva del ciclo de aprendizaje en la argumentación de los estudiantes.

Ahora bien, respecto a los incrementos en el promedio, el análisis anterior permite evidenciar que mientras el grupo de la I.E.I.S. presentó un aumento de 6,5 puntos en la media, el aumento del grupo de la I.E.B. fue de 4,6, lo que significa una diferencia de 1,9 puntos, lo que se traduce en que el primer grupo presentó las mayores transformaciones generales en todos sus estudiantes. Es de resaltar, que los estudiantes de la I.E.I.S. tuvieron los más pobres desempeños en el C.I por lo que casi todos ellos se ubicaron en el nivel más bajo de la argumentación, mientras que en el grupo de la I.E.B., en la misma prueba, los argumentos fueron mejores por lo que más estudiantes se ubicaron en el nivel medio (ver tabla 9).

Estos resultados permiten apreciar las transformaciones en ambos grupos, lo que se traduce en mejoras de la habilidad argumentativa de los estudiantes del grado quinto de las instituciones mencionadas. Estos avances, seguramente pueden deberse a que durante la implementación de la unidad didáctica las actividades estuvieron orientadas al trabajo de los diferentes componentes de

la argumentación, así por ejemplo los estudiantes debían plantear hipótesis acerca de las situaciones/casos relacionadas con el concepto de la célula, identificar y utilizar datos para sustentar sus respuestas, establecer conclusiones a partir de las hipótesis iniciales, las pruebas aportadas por las observaciones y/o experimentaciones, y las discusiones en los grupos y toda la clase; todo ello en un ambiente de trabajo colaborativo, explicitación de los saberes iniciales, formulación de preguntas, discusión y argumentación acerca de las mismas.

Con el objeto de mejorar la interpretación, a continuación se incluye la tabla 16 con datos de estadística descriptiva, que permiten explicar y puntualizar sobre las características particulares de los grupos intervenidos en el C.F.

Tabla 16: Estadística descriptiva de las Instituciones Educativas J.F.K y Boyacá.

I. E. John FitzGerald Kennedy		I. E. Boyacá	
Media	10,77777778	Media	10,42857143
Error típico	0,400616808	Error típico	0,333773219
Mediana	11	Mediana	11
Moda	11	Moda	11
Desviación estándar	1,699673171	Desviación estándar	1,974628994
Varianza de la muestra	2,888888889	Varianza de la muestra	3,899159664
Curtosis	-0,226409676	Curtosis	0,322240079
Coefficiente de asimetría	-0,337767891	Coefficiente de asimetría	-0,252021471
Rango	6	Rango	9
Mínimo	7	Mínimo	6
Máximo	13	Máximo	15
Suma	194	Suma	365
Cuenta	18	Cuenta	35

Nota: La tabla 18 compara los resultados del desempeño obtenidos en la aplicación del C.F en ambos grupos. Elaboración de las autoras.

A partir de los datos reflejados en la tabla anterior, en lo que respecta a la *desviación estándar* (1,69 para I.E.I.S. y 1,97 para I.E.B.), se encuentra que 13 estudiantes de la I.E.I.S. (72,2%) y 24 alumnas de la I.E.B. (68,5%), se encuentran entre el rango del límite inferior y el límite superior, que para el caso son muy cercanos. Es de resaltar, que los estudiantes posicionados entre estos

rangos hacen uso, de manera parecida, de los componentes de la argumentación, notándose elaboración de conclusiones, uso de datos, justificaciones y conocimiento de sentido común. En cuanto a los estudiantes que se ubican por encima del promedio: 10 estudiantes de la I.E.I.S. (55,5%) y 19 de la I.E.B. (54,3%), reflejan algunas fortalezas en el uso de los componentes de la argumentación, especialmente datos y justificación, y algunos conceptos que dan indicios de manejo de conocimiento básico.

Una de las variables estadísticas a analizar es la *curtosis* de ambas poblaciones, la cual es positiva en la I.E.B., lo que significa que es una distribución *leptocúrtica*, es decir, con una fuerte concentración de datos en torno a la media, permitiendo establecer que los resultados del C.F en este grupo del grado quinto es de tendencia homogénea. En contraposición, la *curtosis* en la I.E.I.S. es negativa, lo que significa que se trata de una distribución *platicúrtica*, esto es, con una reducida concentración de datos en torno a la media, permitiendo establecer que los resultados del C.F de los estudiantes del grado quinto de este grupo son heterogéneos.

En concordancia con los datos analizados anteriormente, se puede afirmar que la mayoría de los estudiantes de ambas instituciones se sitúan en el nivel medio de la argumentación, atendiendo a los promedios (media) obtenidos por ambos grupos (10,7 para I.E.I.S. y 10,4 para I.E.B.), según la rejilla de valoración de los niveles de argumentación (ver tabla 6), sustentados desde la perspectiva de Jiménez Aleixandre (2010). El intervalo menor del nivel alto comienza en 13 puntos, por lo que estos promedios están un poco más cerca del nivel alto que del más bajo de la argumentación. Esto indica que la mayoría de los estudiantes se encontraron con mayores capacidades para establecer conclusiones, construir justificaciones, hacer uso de datos e incluir algunos conceptos relacionados con las preguntas.

Luego de analizar y valorar los resultados del C.F de ambos grupos, teniendo en cuenta los criterios de la rejilla de valoración, se puede señalar que la gran mayoría de los estudiantes (79,2%), correspondiente a 42 alumnos de ambos grupos, se ubicaron en el nivel medio de la argumentación.

6.2.3 Análisis del avance en la argumentación de los estudiantes.

En relación con los componentes de los niveles de argumentación (ver tabla 6) y luego de analizar y valorar los C.F, se pudo establecer que los 53 estudiantes de ambas instituciones se distribuyeron en los tres niveles de argumentación evaluados, mayoritariamente en los niveles medio y alto, lo que corrobora de nuevo (ver tablas 14 y 15), que la implementación de la unidad didáctica mejoró de forma significativa la habilidad de argumentación de los estudiantes del grado quinto, como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17: Número de estudiantes por nivel de argumentación en el C.F.

Nivel	Número de estudiantes I.E.I.S.	%	Número de estudiantes I.E.B.	%	Características
Bajo	0	0%	2	5,7%	Las respuestas dadas por los estudiantes de este nivel, presentan serias debilidades en el uso de los componentes de la argumentación. Así, aunque hacen alusión a muchos términos relacionados con el tema, no constituyen el uso de conocimiento básico, puesto que muchos de ellos son extraídos del conocimiento cotidiano, del enunciado o las opciones de respuesta. Por otra parte, podrían clasificarse como conclusiones, las ideas o explicaciones que presentan con diferentes grados de dificultad, pero los datos a los que se hace referencia, en la mayoría de los casos, no guardan relación con dicha conclusión o son insuficientes, por lo

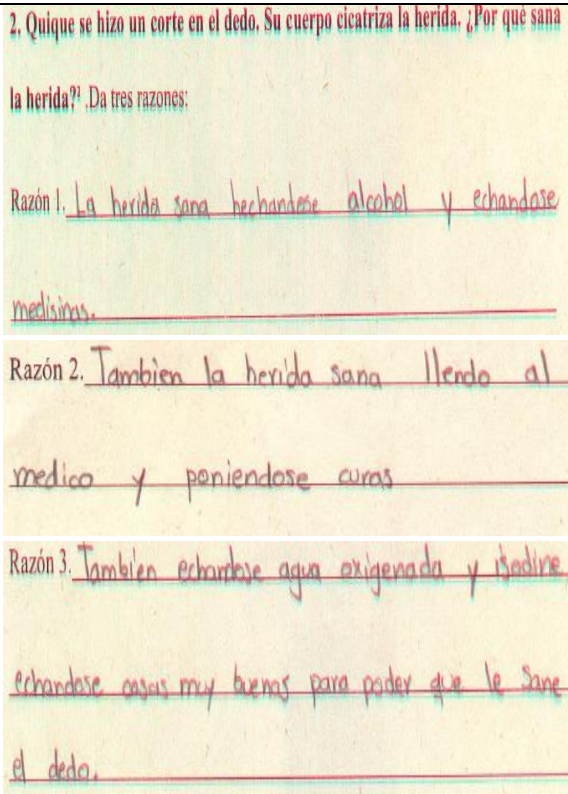
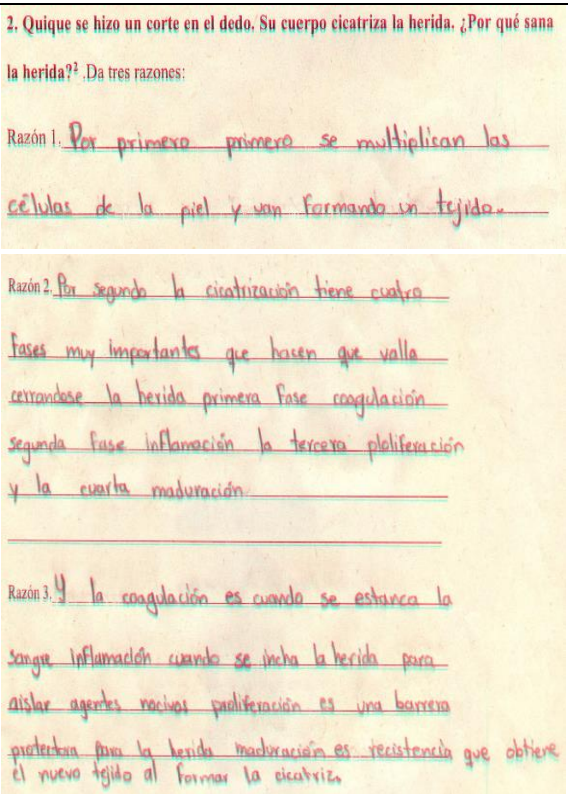
Medio	14	77,8%	28	80%	que no constituyen una justificación. En general, en estos argumentos no se incluye conclusión, ni se evidencia uso de datos y por ende, no se presenta justificación. Tampoco hay uso de conocimiento básico.
Alto	4	22,2%	5	14,3%	Las respuestas dadas por los estudiantes de este nivel, presentan algunas dificultades en el uso de los componentes de la argumentación. Así, en cuanto al uso del conocimiento, ya hacen menos alusión al conocimiento de sentido común y son capaces de hacer uso de algunos conceptos relacionados con el tema, de manera general y limitados al contexto de la pregunta, que podrían tomarse como conocimiento básico, aunque no por ello demuestran asimilación y apropiación del tema. Por otra parte, hacen uso de tales conceptos (datos) para justificar las conclusiones que formulan. En general, los argumentos de los estudiantes de ese nivel relacionan una o varias ideas o conclusiones, con una o varias justificaciones, sustentadas ya sea en conocimiento cotidiano o factico (en algunos casos conceptos básicos de manera general y en el contexto mismo), relacionado con la pregunta. En las respuestas dadas por los estudiantes de este nivel se elaboran conclusiones, se utilizan datos y presentan justificaciones, aunque no en todos los argumentos. También, se pueden encontrar algunos conceptos que podrían ser tomados como conocimiento básico, puesto que denotan comprensión sobre el tema, aunque no se evidencia en todos los argumentos.

Nota: Elaboración de las autoras.

Teniendo presente lo descrito en la tabla 17, y luego del análisis del C.F del grupo de I.E.I.S., se pudo establecer que ningún estudiante (0%) se ubicó en el nivel bajo de la argumentación en

relación con el 94,4% encontrado en el C.I, lo que indica que todos los estudiantes se movieron hacia niveles más avanzados de la argumentación. Este hecho, muestra importantes transformaciones y avances en la habilidad argumentativa de los estudiantes, como puede notarse en el siguiente ejemplo.

Tabla 18: Ilustración de los resultados de la pregunta N° 2 del C.I y C.F para la estudiante No. 6 de la I.E.I.S.

Cuestionario inicial	Cuestionario final
 <p>2. Quique se hizo un corte en el dedo. Su cuerpo cicatriza la herida. ¿Por qué sana la herida? Da tres razones:</p> <p>Razón 1. La herida sana echandose alcohol y echandose medicinas.</p> <p>Razón 2. Tambien la herida sana llendo al medico y poniendose curas</p> <p>Razón 3. Tambien echandose agua oxigenada y yodine echandose cosas muy buenas para poder que le sane el dedo.</p>	 <p>2. Quique se hizo un corte en el dedo. Su cuerpo cicatriza la herida. ¿Por qué sana la herida? Da tres razones:</p> <p>Razón 1. Por primero primero se multiplican las células de la piel y van formando un tejido.</p> <p>Razón 2. Por segundo la cicatrización tiene cuatro fases muy importantes que hacen que valla cerrandose la herida primera fase coagulación segunda fase inflamación la tercera proliferación y la cuarta maduración.</p> <p>Razón 3. Y la coagulación es cuando se estanca la sangre inflamación cuando se incha la herida para aislar agentes nocivos proliferación es una barrera protectora para la herida maduración es resistencia que obtiene el nuevo tejido al formar la cicatriz.</p>
<p>Razón 1: “La herida sana echandose alcohol y echandose medicinas”.</p> <p>Razón 2: “Tambien la herida sana llendo al medico y poniendose curas”.</p> <p>Razón 3: “Tambien echandose agua oxigenada y isodine echandose cosas muy buenas para poder que le sane el dedo.”</p>	<p>Razón 1: “Por primero primero se multiplican las células de la piel y van formando un tejido”.</p> <p>Razón 2: “Por segundo la cicatrización tiene cuatro fases muy importantes que hacen que valla cerrandose la herida primera fase coagulación segunda fase inflamación la tercera proliferación y la cuarta maduración”.</p> <p>Razón 3: “Y la coagulación es cuando se estanca la sangre inflamación cuando se incha la herida para aislar agentes nocivos proliferación es una</p>

barrera protectora para la herida maduración es resistencia que obtiene el nuevo tejido al formar la cicatriz”.

Nota: En las transcripciones se conserva la ortografía del escrito del estudiante. Elaboración de las autoras.

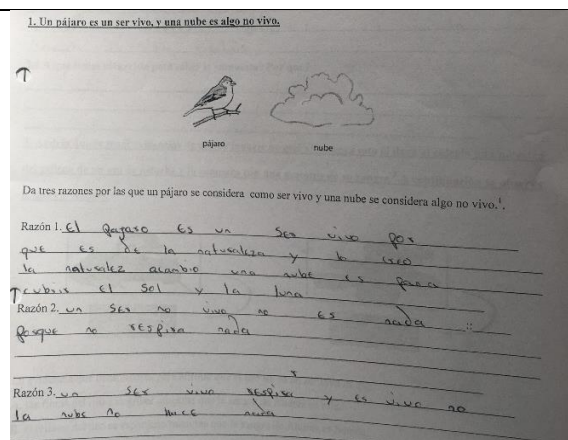
Como se puede observar en la tabla 18, en el C.I, la estudiante número 6 presentó serias dificultades en el uso de los componentes de la argumentación, puesto que su respuesta no incluye justificaciones ni conocimiento básico; en esta hace alusión a conocimiento de sentido común que no sustenta la afirmación. Debido a estas dificultades, la estudiante obtuvo una valoración de 5 puntos, posicionándose en el nivel más bajo de la argumentación, para efectos del presente estudio (ver tabla 6).

En contraposición, en el C.F, la estudiante evidencia conocimiento acerca de la temática, puesto que incluye conceptos que podrían ser tomados como conocimiento básico. Por otra parte, la estudiante no presente una conclusión aparente, y el conocimiento que utiliza no lo relaciona con la afirmación, por lo que no se podría decir que incluya justificación. Este desempeño posicionó a la estudiante en el nivel medio de la argumentación, pues obtuvo una valoración de 12 puntos.

En el caso de las estudiantes de la I.E.B., en la tabla 17 se puede inferir que el 5,7% de las estudiantes se encuentran ubicadas en nivel bajo de argumentación, en comparación con el 68,6% encontrado en el C.I, lo que indica una disminución de 62,9% de estudiantes en este nivel, el más bajo de argumentación según lo propuesto en la tabla 6 de este estudio, lo cual evidencia un avance importante en el desarrollo de la habilidad de argumentación de los estudiantes, como se puede observar en el siguiente ejemplo.

Tabla 19: Ilustración de los resultados de la pregunta N° 1 del C.I y C.F para la estudiante No. 21 de la I.E.B.

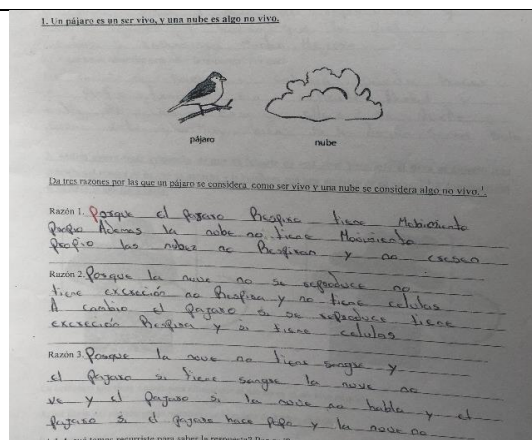
Cuestionario inicial	Cuestionario final
<hr/>	



Razón 1: “El pajaros es un ser vivo por que es de la naturaleza y lo creo la naturaleza a cambio la nube es para cubrir el sol y la luna”.

Razón 2: “Un ser no vivo no es nada porque no respira nada”.

Razón 3: “Un ser vivo respira y es vivo no la nube no hace nada”.



Razón 1: “Porque el pajaros respira tiene movimiento propio ademas la nube no tiene movimiento propio las nubez no respiran y no crecen”.

Razón 2: “Porque la nube no se reproduce no tiene excreción no respira y no tiene celulas a cambio el pajaros si se reproduce tiene excreción respira y si tiene células”.

Razón 3: “Porque la nube no tiene sangre y el pajaros si tiene sangre la nube no ve y el pajaros si la nube no habla y el pajaros si el pajaros hace popo y la nube no”.

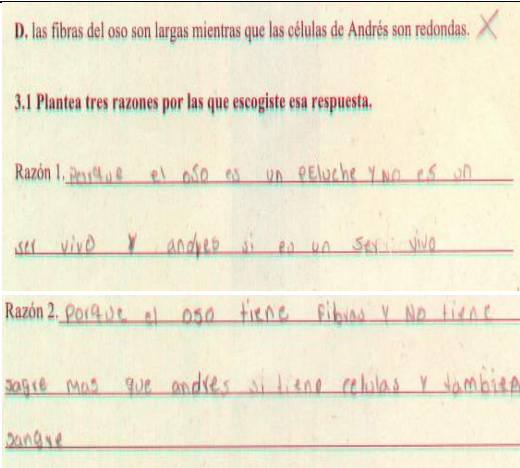
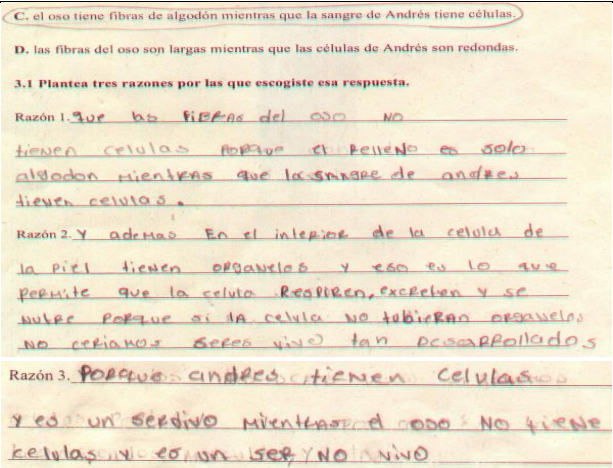
Nota: En las transcripciones se conserva la ortografía del escrito del estudiante. Elaboración de las autoras.

En la tabla 19 se puede observar que la estudiante número 21, en el C.I, hace uso de conocimientos de sentido común para sustentar la idea o explicación que plantea, notándose además un intento de relacionarlos; sin embargo, estos conocimientos son muy pobres por lo cual no pueden entenderse como justificaciones, ya que no guardan relación con la afirmación. Debido a este desempeño, se ubicó en el nivel más bajo de la argumentación.

Al contrario, en el C.F, la misma estudiante sustenta las ideas y explicaciones a partir de datos y conocimiento de diverso tipo, entre ellos conceptos que dejan entre ver manejo de conocimiento básico, además de establecer algunas relaciones entre estos, que podrían interpretarse como justificaciones sin llegar a concluir sobre la afirmación. Por este desempeño, la estudiante obtuvo una valoración de 9 puntos, que le permitieron avanzar al nivel medio de la argumentación.

Teniendo presente lo descrito en la tabla 17, y luego del análisis del C.F de los estudiantes de la I.E.I.S., se pudo establecer que el 77,8% (14 de ellos) se encuentran ubicados en nivel medio de la argumentación, en relación con el 5,6% encontrado en el C.I (ver tabla 9), lo que indica que hay un 72,2% más de estudiantes en nivel medio, lo cual representa transformaciones positivas en la habilidad de argumentación de los estudiantes, en función de las exigencias propia de este nivel, esto es, relacionar una o varias ideas o conclusiones, con una o varias justificaciones, sustentadas en pruebas (hechos, observaciones o experimentos) o datos. Para ilustrar este nivel, a continuación se presentan ejemplos de ambas instituciones.

Tabla 20: Ilustración de los resultados de la pregunta N° 3.1 del C.I y C.F para la estudiante No. 11 de la I.E.I.S.

Cuestionario inicial	Cuestionario final
 <p>D. las fibras del oso son largas mientras que las células de Andrés son redondas. X</p> <p>3.1 Plantea tres razones por las que escogiste esa respuesta.</p> <p>Razón 1. Porque el oso es un peluche y no es un ser vivo y andrés si es un ser vivo</p> <p>Razón 2. Porque el oso tiene fibras y no tiene sangre mas que andrés si tiene células y también sangre</p> <p>Razón 3. Deja el espacio en blanco.</p>	 <p>C. el oso tiene fibras de algodón mientras que la sangre de Andrés tiene células.</p> <p>D. las fibras del oso son largas mientras que las células de Andrés son redondas.</p> <p>3.1 Plantea tres razones por las que escogiste esa respuesta.</p> <p>Razón 1. Que las fibras del oso no tienen células porque el relleno es solo algodón mientras que la sangre de andrés tienen células.</p> <p>Razón 2. Y además En el interior de la célula de la piel tienen organelos y eso es lo que permite que la célula respiren, excreten y se nutre porque si la célula no tubieran organelos no seriamos seres vivos tan desarrollados</p> <p>Razón 3. Porque andrés tienen células y es un ser vivo mientras el oso no tiene células ni es un ser vivo</p>
<p>Razón 1: “Porque el oso es un peluche y no es un ser vivo y andrés si es un ser vivo”.</p> <p>Razón 2: “Porque el oso tiene fibras y no tiene sagre 23 mas que andrés si tiene células y también sangre”.</p> <p>Razón 3: Deja el espacio en blanco.</p>	<p>Razón 1: “Que las fibras del oso no tienen células porque el relleno es solo algodón mientras que la sangre de andrés tiene células”.</p> <p>Razón 2: “Y además en el interior de la célula de la piel tienen organelos y eso es lo que permite que la célula respiren, excreten y se nutre porque si la célula no tubieran organelos no seriamos seres vivos tan desarrollados”.</p> <p>Razón 3: “Porque andrés tienen células y es un ser vivo mientras el oso no tiene células y es un ser no vivo”.</p>

Nota: En las transcripciones se conserva la ortografía del escrito del estudiante. Elaboración de las autoras.

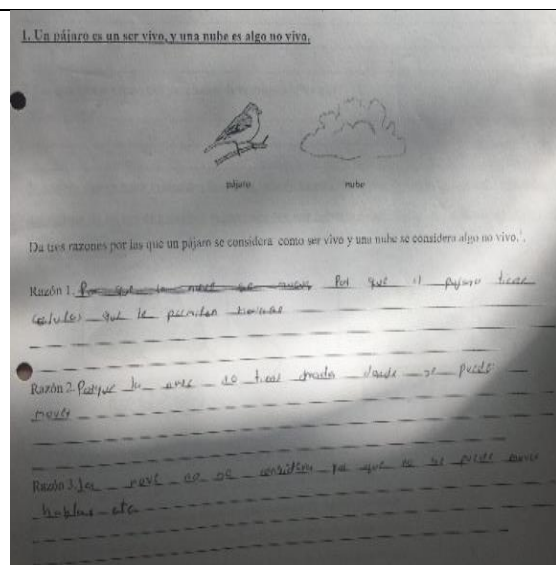
Como se evidencia en la tabla 20, durante el C.I la estudiante se ubicó en el nivel más bajo de la argumentación, porque demostró dificultades en el uso de los componentes de la argumentación y poco conocimiento sobre la temática, esto por cuanto su elección no fue la correcta y sus razones son una reproducción parcial del contenido de las opciones de respuesta.

En cambio, su desempeño mejoró considerablemente en el C.F, puesto que como se puede apreciar, en sus respuestas se evidencia el uso de diversos conocimientos y datos que relaciona, lo cual puede tomarse como justificaciones. Por otra parte, incluye conceptos que denota conocimiento básico, los mismos que le sirven para establecer la conclusión y además generalizar.

Respecto al grupo de la I.E.B. y teniendo en cuenta lo expuesto en la tabla 17, luego del análisis del C.F, se pudo establecer un incremento del 48,6% de estudiantes posicionadas en el nivel medio de la argumentación, debido a que se pasó de tener el 31,4% en el C.I al 80% en el final. Estos avances se traducen en transformaciones en la habilidad argumentativa de las estudiantes, permitiendo afirmar que seguramente están en mejores condiciones para relacionar ideas o conclusiones con justificaciones, sustentadas en pruebas o datos, como puede notarse en el ejemplo a continuación.

Tabla 21: Ilustración de los resultados de la pregunta N° 1 del C.I y C.F para la estudiante No. 25 de la I.E.B.

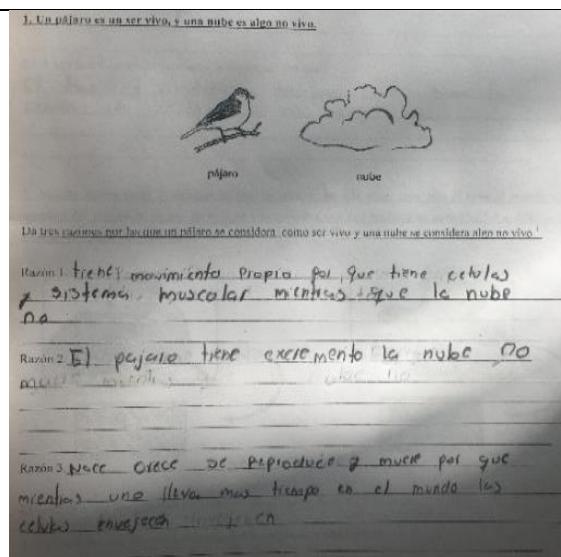
Cuestionario inicial	Cuestionario final
----------------------	--------------------



Razón 1: “Por que el pajarito tiene celulas que les permiten moverse”.

Razón 2: “Porque la nube no tiene nada donde se puede mover”.

Razón 3: “La nube no se considera por que no se puede mover hablar etc”.



Razón 1. “Tiene movimiento propio por que tiene celulas y sistema muscular mientras que la nube no”.

Razón 2: “El pajarito tiene excremento la nube no”.

Razón 3: “Nace crece se reproduce y muere por que mientras uno lleva mas tiempo en el mundo las celulas envejecen”.

Nota: En las transcripciones se conserva la ortografía del escrito del estudiante. Elaboración de las autoras.

De acuerdo con las respuestas dadas por la estudiante a la pregunta uno, en el C.I, se puede evidenciar que esta se vio en serias dificultades para emplear los componentes de la argumentación, esto por cuanto sus respuestas incluyen conocimientos muy pobres entre los que se demuestra ausencia de relación que conlleve a una justificación. En estos argumentos, las ideas no se interpretan como una conclusión y aunque se hace alusión al concepto de célula, se hace de forma desligada por lo que no evidencia conocimiento básico. A partir de este análisis y valoración, la estudiante se ubicó en el nivel bajo de la argumentación.

Por su parte, en el C.F, la misma estudiante se ubicó en el nivel medio de la argumentación, puesto que sus respuestas incluyen ideas o conclusiones y justificaciones, que apoya en datos y

conocimientos de diverso tipo. Además, se nota cierta comprensión en torno a los conceptos que utiliza, dado que los relaciona.

Ahora bien, respecto al nivel alto y teniendo presente lo descrito en la tabla 17 del análisis del C.F, se logró establecer que en el grupo de la I.E.I.S., el 22,2% de los estudiantes se encuentran ubicados en nivel alto de argumentación, el más elevado propuesto en el presente estudio, en relación con el 0% encontrado en el C.I (ver tabla 9), lo que indica una movilización considerable y una mejora significativa en la habilidad de argumentación, que seguramente pudo deberse a la intervención didáctica, lo que les permitió alcanzar el nivel más alto propuesto según la tabla 6. A continuación, se ilustran estas transformaciones con un ejemplo.

Tabla 22: Ilustración de los resultados de la pregunta N° 3.1 del C.I y C.F para la estudiante No. 10 de la I.E.I.S.

Cuestionario inicial	Cuestionario final
----------------------	--------------------

<p>C. el oso tiene fibras de algodón mientras que la sangre de Andrés tiene células.</p> <p>D. las fibras del oso son largas mientras que las células de Andrés son redondas.</p> <p>3.1 Plantea tres razones por las que escogiste esa respuesta.</p> <p>Razón 1. <u>por que el oso es de peluche y andres es un humano los dos son muy diferentes</u></p> <p>Razón 2. <u>por que andres es un ser vivo y el oso no el oso no puede comer y andres si</u></p> <p>Razón 3. <u>andres puede salir y el oso no</u></p>	<p>C. el oso tiene fibras de algodón mientras que la sangre de Andrés tiene células.</p> <p>D. las fibras del oso son largas mientras que las células de Andrés son redondas.</p> <p>3.1 Plantea tres razones por las que escogiste esa respuesta.</p> <p>Razón 1. <u>ocurri a esta respuesta por que las fibras del oso no tienen células por que las células son la fuente de vida y el oso no tiene vida</u></p> <p>Razón 2. <u>al oso es un ser inerte y andres es un ser vivo por eso andres tiene la evidencia que su oso es un ser inerte por que el oso no tiene células</u></p> <p>Razón 3. <u>el oso de andres no tiene células por eso no puede comer respirar y excretar</u></p>
<p>Razón 1: “Por que el oso es de peluche y Andres es un humano los dos son muy diferentes”.</p> <p>Razón 2: “Por que Andres es un ser vivo y el oso no el oso no puede comer y Andres si”.</p> <p>Razón 3: “Andres puede salir y el oso no”.</p>	<p>Razón 1: “Ocurri a esta respuesta por que las fibras del oso no tienen células por que las celulas son la fuente de vida y el oso no tiene vida”.</p> <p>Razón 2: “El oso es un ser inerte y Andres es un ser vivo por eso Andres tiene la evidencia que su oso es un ser inerte por que el oso no tiene celulas”. Razón 3: “El oso de andres no tiene células por eso no puede comer respirar y excretar”.</p>

Nota: En las transcripciones se conserva la ortografía del escrito del estudiante. Elaboración de las autoras.

En el C.I, la estudiante hace uso de algunos conocimientos de sentido común, expone algunas ideas que pueden tomarse como conclusiones, pero no se evidencia uso de justificación ni conocimiento básico. Esta situación se transforma de manera significativa en el C.F, puesto que en sus argumentos la estudiante emplea datos y conocimiento básico, además de conclusiones que relaciona con varias justificaciones. A partir de esto, la alumna pasó de encontrarse en el nivel bajo de la argumentación en el C.I a ubicarse en el nivel más alto en el C.F, al obtener una valoración de 13 puntos, el rango en el que comienza este nivel.

En cuanto al grupo de la I.E.B. y teniendo en cuenta lo expuesto en la tabla 17, luego del análisis del C.F, se pudo establecer que respecto al nivel alto, el 14,3% de las estudiantes se posicionó en

este nivel, en relación con el 0% encontrado el C.I (ver tabla 9), lo que indica una mejora significativa en la habilidad de argumentación, como puede notarse en el ejemplo a continuación.

Tabla 23: Ilustración de los resultados de la pregunta N° 2 del C.I y C.F para la estudiante No. 33 de la I.E.B.

Cuestionario inicial	Cuestionario final
<p>2. Quique se hizo un corte en el dedo. Su cuerpo cicatriza la herida. ¿Por qué sana la herida?²² Da tres razones:</p> <p>Razón 1. Por sus defensas</p> <p>Razón 2. (Por) Por que si no sana se puede infectar</p> <p>Razón 3. Por los globulos de su cuerpo</p> <p>2.1 A qué temas recurriste para saber la respuesta? Por qué? a las defensas y a los Corpus por que a mi la me a pasado</p> <p>Razón 1: “Por sus defensas”. Razón 2: “Por que si no sana se puede infectar” Razón 3: “Por los globulos de su cuerpo”.</p>	<p>2. Quique se hizo un corte en el dedo. Su cuerpo cicatriza la herida. ¿Por qué sana la herida?²² Da tres razones:</p> <p>Razón 1. porque quique tiene celulas:</p> <p>Si quique no tuviera celulas no le sanaria la herida de igual forma no estaria vivo.</p> <p>Razón 2. porque quique tiene globulos que luchan contra las bacterias y infecciones para que la herida sane correctamente.</p> <p>Razón 3. porque Quique tiene sistema circulatorio que pasa la sangre por el cuerpo para que esta forme los glovulos junto con la alimentacion.</p> <p>2.1 A qué temas recurriste para saber la respuesta? Por qué? A la cicatrizacion a la celula y sus funciones y a El ser vivo.</p> <p>Razón 1: “Porque quique tiene células: si quique no tuviera celulas no le sanaria la herida de igual forma no estaria vivo”. Razón 2: “Porque quique tiene globulos que luchan contra las bacterias y infecciones para que la herida sane correctamente”. Razón 3: “Porque Quique tiene sistema circulatorio que pasa la sangre por el cuerpo para que esta forme los glovulos junto con la alimentacion”.</p>

Nota: En las transcripciones se conserva la ortografía del escrito del estudiante. Elaboración de las autoras.

En la tabla 23, puede evidenciarse que la estudiante en el C.I presenta algunas explicaciones que apoya en algunos conceptos, aunque estos se notan aislados y sin relación con la conclusión, por tanto no evidencia uso de conocimiento básico. Para el C.F, la estudiante hace uso de datos y conocimientos que utiliza para establecer conclusiones que relaciona con justificaciones. De igual forma, se evidencia uso de conocimiento básico, que además de relacionarse con la pregunta, evidencia cierta comprensión en torno a los mismos. Estos usos de los componentes le concedieron

a la estudiante ubicarse en el nivel más alto de la argumentación propuesto en este estudio, puesto que obtuvo una valoración de 15 puntos.

El análisis realizado hasta el momento, permite establecer avances en la habilidad argumentativa de los estudiantes. Por tal motivo, a continuación se explicita en porcentajes el uso de los componentes de la argumentación: datos, conclusiones y justificaciones sustentadas en conocimiento básico, por parte de los 18 estudiantes de la I.E.I.S. (tabla 24) y las 35 alumnas de la I.E.B. (tabla 25), durante el C.F.

Tabla 24: Uso de los componentes de la argumentación en el C.F de la I.E.I.S.

	D	%	C	%	J	%	S.C	%	C.E	%	C.B	%
Bajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medio	72	78,3	58	69	47	67	31	63,3	9	64,3	49	75,4
Alto	20	21,8	26	31	23	33	18	36,7	5	35,7	16	24,6
Total	92		84		70		49		14		65	

Nota: D= Datos; C= Conclusiones; J=Justificaciones; SC= Concimiento de sentido común; CE= Conocimeinto empírico; CB: Conocimiento básico. Elaboración de las autoras.

Tabla 25: Uso de los componentes de la argumentación en el C.F de la I.E.B.

	D	%	C	%	J	%	S.C	%	C.E	%	C.B	%
Bajo	2	1,5	2	1,3	4	3,1	6	9,1	0	0	4	4,8
Medio	106	75,2	98	62,8	82	64,5	54	81,8	19	79,2	56	67,5
Alto	33	23,3	56	35,9	41	32,2	6	9,1	5	20,8	23	27,7
Total	141		156		127		66		24		83	

Nota: D= Datos; C= Conclusiones; J=Justificaciones; SC= Concimiento de sentido común; CE= Conocimeinto empírico; CB: Conocimiento básico. Elaboración de las autoras.

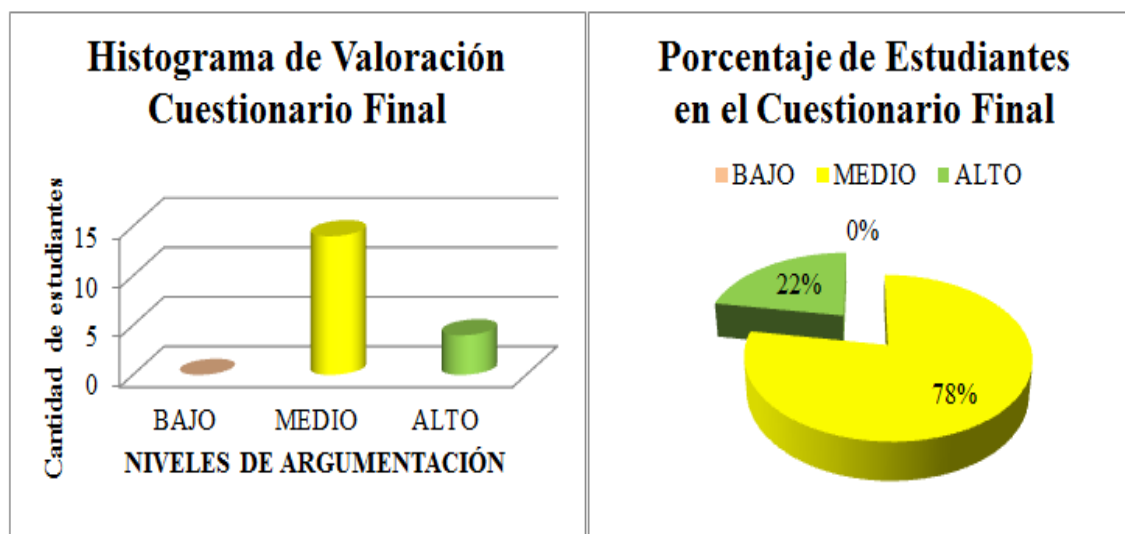
Los avances y transformaciones mencionadas hasta el momento, en el uso de los componentes de la argumentación, pueden deberse a que durante la intervención didáctica, los estudiantes se

vieron en la tarea de utilizarlos para sustentar sus afirmaciones y tratar de convencer a sus compañeros.

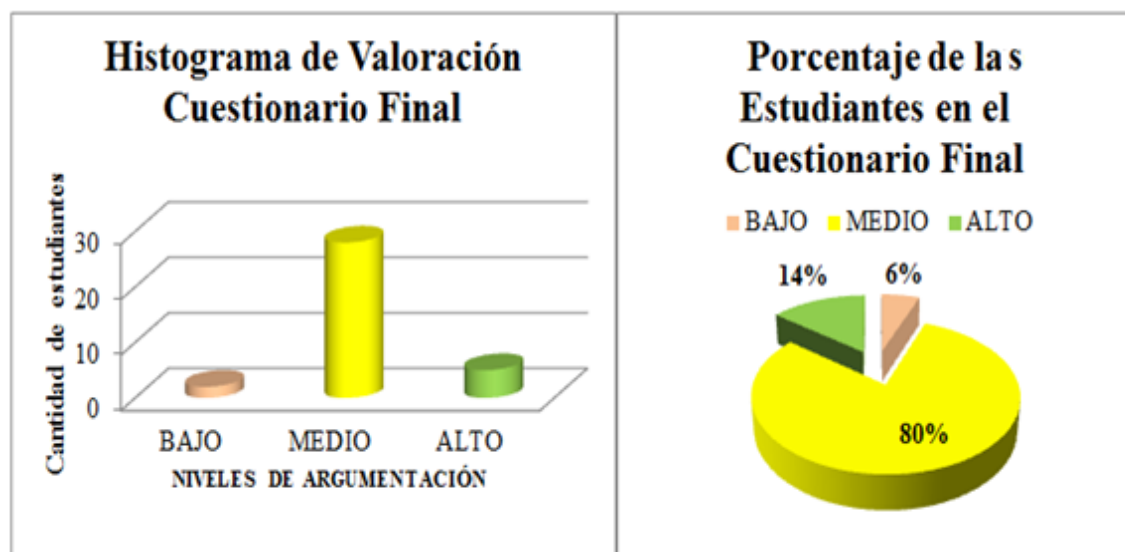
Así por ejemplo, en el caso del *uso de datos*, los estudiantes debían responder qué pasa con la piel que tiene una herida al transcurrir los días, a partir de una secuencia de imágenes que les fue entregada, desde la cual debían extraer datos para tratar de convencer a sus compañeros sobre la pertinencia de sus argumentos. En dicha actividad, además, debían registrar algunos cambios que acontecían en la piel y realizar una serie de imágenes dando cuenta de los cambios en la cicatriz, lo que en definitiva los llevó a ser conscientes de los datos producto de su experiencia y los aportados por la secuencia entregada.

En cuanto a las *justificaciones y conclusiones*, los estudiantes se vieron en la tarea de relacionar los datos aportados por la secuencia de imágenes, los cambios acontecidos en la cicatriz y el contenido de un texto leído en grupo, a partir de lo cual debían establecer una conclusión sobre la cicatrización de las heridas. En esta actividad, los estudiantes, además de datos, hicieron uso del *conocimiento básico* que contenía el texto, estableciendo relación entre este y las pruebas aportadas por la secuencia de imágenes, relacionándolas de forma que estas pudieran ser interpretadas como justificaciones.

A continuación, se presenta el histograma de los niveles de argumentación y los porcentajes de estudiantes para el C.F: 18 de la I.E.I.S. (gráfica 11) y 35 de la I.E.B. (gráfica 12).



Gráfica 11. Histograma y porcentajes de los niveles de argumentación en el C.F para los 18 estudiantes de la Institución Educativa John Fitzgerald Kennedy. *Fuente:* Elaboración de las autoras.



Gráfica 12. Histograma y porcentajes de los niveles de argumentación en el C.F para las 35 estudiantes de la Institución Educativa Boyacá de Pereira. *Fuente:* Elaboración de las autoras.

Los resultados del C.F de ambas instituciones del grado quinto (Gráficas 11 y 12), son superiores a los obtenidos en el C.I, lo cual demuestra la incidencia de la intervención didáctica en la habilidad argumentativa de los estudiantes. Estos resultados evidencian también que cuando se diseñan propuestas didácticas que parten desde los saberes de los estudiantes, estos tienen mayores

oportunidades de contrastar dichos modelos iniciales con los de sus compañeros, discutir sobre los mismos y ponerlos a prueba a partir de procedimientos y resultados de todos los procesos que se llevan a cabo a partir de dichas ideas.

Los desempeños de ambos grupos coinciden con los reportados por diferentes autores en investigaciones parecidas (Sardá y Sanmartí, 2000); (Gómez y Guillaumin, 2009); (Sanmartí et al., 2009); (Tamayo, 2012); (Ruiz et al., 2015); y (Rojas, 2016), quienes han demostrado la potente incidencia de intervenciones didácticas que, a partir del diseño de unidades didácticas, permiten a los estudiantes desde la primaria, aprender la argumentación en clase de ciencias. En este sentido, se pone de manifiesto que la argumentación no es un tipo de habilidad exclusiva del área de lenguaje ni de los grados superiores de la educación básica media, sino que es una habilidad transversal que se puede abordar desde los primeros grados y en todas las áreas del currículo.

Por tanto, se rescata la potencia de la intervención didáctica en los avances logrados en la habilidad argumentativa de los estudiantes, pero también su incidencia en las actitudes de los estudiantes frente al conocimiento, la ciencia y la construcción conjunta, puesto que como sostienen González et al., (2013), la implementación de estrategias didácticas soportadas en la argumentación permiten mejorar en los estudiantes, además de los procesos de aprendizaje y las actitudes de los estudiantes frente a la enseñanza.

Seguidamente, se presenta el análisis cualitativo que da cuenta de algunas reflexiones que surgieron durante la práctica pedagógica de aplicación de la unidad didáctica, con la cual se pretende realizar una complementariedad de métodos cualitativos a la investigación.

6.3 Diario de Campo

En este apartado, se presenta el análisis cualitativo originado de la información obtenida en los diarios de campo, en los cuales se plasmaron las experiencias vividas por las dos docentes participantes durante su interacción en el aula en el desarrollo de la unidad didáctica.

Cabe señalar, que la unidad didáctica se preparó en un mes, durante el cual se planearon actividades de enseñanza y aprendizaje teniendo como foco los hallazgos del C.I. Dicha propuesta, diseñada a partir del ciclo de aprendizaje propuesto por Sanmartí (2000), constó de cuatro momentos: el primero, de exploración, comprendió dos sesiones equivalentes a tres clases de aproximadamente una hora y treinta minutos; el segundo, de introducción de nuevos conocimientos, constó de una sesión de tres clases de una hora y treinta minutos; el tercero, de estructuración y síntesis, constó de tres sesiones equivalentes a seis clases de una hora y treinta minutos cada una; y el cuarto, de aplicación y generalización, comprendió una sesión de cuatro clases, cada una de hora y treinta minutos.

A partir de la información recolectada en los diarios de campo de las docentes participantes, este análisis cualitativo se organizó de acuerdo a siete categorías: *descripción*, *expectativas*, *rupturas*, *autopercepción*, *continuidades*, *autocuestionamientos* y *autorregulación*, las cuales fueron tomadas desde los aportes de Perrenoud (2004).

A continuación, se presentan las reflexiones pedagógicas de cada una de las docentes durante la implementación de la unidad didáctica².

² Atendiendo a la naturaleza de los datos recolectados en los diarios de campo, este apartado se presentará en primera persona.

6.3.1 Docente 1.

Primer momento: exploración de ideas previas.

El momento de exploración e indagación de saberes previos inició con la aplicación del C.I, el cual mostró grandes debilidades argumentativas en los niños y generó un verdadero reto para mí, puesto que la construcción y aplicación de la unidad didáctica exigía ser significativa y potente en el desarrollo de la habilidad mencionada, y en relación también, a la construcción del concepto de célula, lo que me ocasionó sentimientos de angustia y miedo por el desempeño que como docente debía tener en el aula de clase; además, estuve a la expectativa de la reacción de los estudiantes frente a la nueva metodología inmersa en la aplicación de esta unidad didáctica, pues a pesar de que la formación en la maestría me mostró la necesidad imperante de transformar mi práctica docente, las concepciones metodológicas tradicionalistas y conductistas en mi experiencia laboral de 20 años, me hacían sentir temor ante lo novedoso.

Por consiguiente, en este primer ciclo primaron en mí las expectativas, la autopercepción, el autocuestionamiento y la autorregulación, seguramente porque estaba muy interesada y esperaba que todo saliera bien, también quería demostrarme a mí misma que podía hacer cosas diferentes a las que estaba habituada y esta situación hizo que, en muchos momentos, cuestionara mi papel en la intervención didáctica, de forma tal que los estudiantes respondieran como lo esperaba.

Respecto a las expectativas, emergieron en mí seguramente porque mi interés estaba muy centrado en lo que resultaría de la planeación, esperaba que los estudiantes se sintieran bien y que respondieran de forma positiva a la nueva forma de enseñanza y aprendizaje que les estaba proponiendo, pero además estaba muy pendiente de mi desempeño para posibilitar dicha actitud en los estudiantes, así lo registré en mi diario de campo cuando dije “[...] *estoy a la expectativa sobre la manera en que me voy a desenvolver en la clase*” (sesión 1, clase 1). Y más adelante

expresé mis expectativas cuando comenté: *“también deseo de superación respecto a la práctica docente, porque reconozco que ha sido conductista y transmisionista y que debe ser transformada [...] esa emoción viene del deseo profundo de que los estudiantes aprendan realmente”* (sesión 1, clase 1).

Reconozco que estas expectativas implícitamente dieron cuenta de mis miedos e inseguridades frente a una nueva metodología, que trascendía las formas de enseñar a las que estaba acostumbrada, pero también dieron cuenta de mi interés profundo y mis ganas de que todo saliera bien, por ello expresé mi deseo de que los estudiantes respondieran de la mejor manera y construyeran aprendizajes significativos.

Relacionado con lo anterior, también suscitó en mí la autopercepción, puesto que en el desarrollo de la primera clase exterioricé varias emociones respecto a mi desempeño y las actividades, así por ejemplo, me sentí incómoda al aplicar la nueva metodología, también me sentí extraña y por momentos desesperada porque los estudiantes hablaban mucho, pues ya no estaban en la rigurosidad de las filas y yo no tenía el control de la palabra, dado que ellos en sus grupos de trabajo orientaban el diálogo, la participación y el debate. Esto se evidenció en el diario de campo cuando mencioné: *“al iniciar la primera sesión hay emoción en mí, por el nuevo proceso que voy a realizar, también un poco de angustia, [...] pero me da miedo el pensar no hacerlo bien. Me inquieta la idea de que esta metodología nueva para mí, no funcione y no encuentre el resultado esperado en el aprendizaje de mis estudiantes”* (sesión 1, clase 1).

Esta situación me permitió, más tarde, pensar en lo que estaba sucediendo y experimentar también una sensación de tranquilidad, al comprender que mi práctica educativa debía estar más centrada en el aprendizaje de los estudiantes y en potenciar las competencias en ellos más que en la ubicación de unas sillas en filas dentro del aula.

Otra categoría que surgió en mí durante este primer momento, fue el autocuestionamiento, probablemente porque estaba muy pendiente de aquello que resultaba bien y de los inconvenientes que se presentaban durante la intervención; un ejemplo de ello fue cuando registré en el diario: “[...] *me doy cuenta de que no tuve en cuenta reforzar los acuerdos de aula al iniciar la clase de hoy, pienso que sucedió porque no estoy acostumbrada a hacerlo*” (sesión 2, clase 1). A partir de esta reflexión, me di cuenta que eran muchas las necesidades del aula, que poco o nada había tenido en cuenta en mis prácticas anteriores; en el caso de los acuerdos de aula este olvido se justifica, porque en las prácticas tradicionales todo lo que tiene que ver con la convivencia y la realización de las actividades, es una responsabilidad exclusiva del docente y muy escasa o ausente la participación de los estudiantes.

Así pues, pude olvidar convocarles a hacer explícitos los acuerdos pactados porque nunca lo había hecho y aún seguían presentes en mí algunas costumbres propias del modelo tradicional, que de una u otra forma, propicia estos olvidos e inseguridades; así lo mencioné en el diario: “*considero que desde el inicio de la sesión me hizo falta sentirme más segura en el trabajo a realizar, situación que los estudiantes pueden percibir en el maestro*” (sesión 2, clase 1). Sin embargo, y a raíz de estos cuestionamientos, reflexioné y tomé decisiones al respecto, haciendo presente en mi práctica reflexiva la autorregulación, cuando indiqué: “*creo que para la próxima sesión debo mostrarme tranquila, segura y confiada ante una metodología que ha sido validada y reconocida en la academia*” (sesión 2, clase 1).

A partir de lo esbozado, puedo sintetizar diciendo que este primer ciclo estuvo lleno de ganas y expectativas frente a mi desempeño y el de los estudiantes, estuve muy interesada en que todo saliera bien, pero también tuve miedo, me sentí angustiada porque aunque había diseñado en conjunto con mi compañera la unidad didáctica, era otra cara de mí como docente la que iba a

mostrar a mis estudiantes, y me generaba mucha ansiedad que a ellos no les gustara, que no fuera interesante y que no impactara realmente en el sentido de que continuaran por la vía de la memorización, en vez del aprendizaje colaborativo y significativo que esperaba.

Considero que todas mis expectativas, sentimientos y cuestionamientos me sirvieron para estar más atenta, permitir que ellos hicieran y no estresarme por las situaciones de aula, propias de estas metodologías activas; todo ello no solo permitió a los estudiantes aprender haciendo, sino también saber que el conocimiento se construye con el otro, y a mí me permitió rescatar la importancia de mi rol, no tanto para decirles qué hacer, sino para guiarles y propiciar el espacio para que ellos mismos hicieran y exploraran.

Las reflexiones de este ciclo de intervención se fundamentaron desde los aportes de Perrenoud (2004, p. 13), quien subraya que la práctica reflexiva supone una postura y una forma de identidad; la realidad de dicha práctica se considera según el lugar, la naturaleza y las consecuencias de la reflexión en el ejercicio cotidiano del oficio, tanto en situación de crisis o de fracaso como a un ritmo normal de trabajo. De esta manera, el autor enfatiza en la necesidad imperativa de reflexionar de manera constante y sistemática sobre lo que se hace, agregando además, desde los aportes de Schön (1992), que dicha reflexión se realiza tanto en la acción como luego de la misma.

Segundo momento: introducción de nuevos conocimientos.

En la aplicación del momento de introducción de los nuevos conocimientos, me sentí muy intimidada por el cuestionamiento de los estudiantes frente a la pertinencia de lo que estábamos haciendo en el aula y de la aplicación de esto para la vida; cuestioné mi práctica docente, tenía sentimientos de frustración y reflexioné sobre la orientación de la unidad didáctica, de forma que despertara el interés de los estudiantes y les permitiera ver la importancia de los conocimientos trabajados en el aula de clase.

En vista de lo anterior, las categorías que emergieron en mí en este segundo ciclo fueron la descripción, la autopercepción y el autocuestionamiento. Estas categorías probablemente surgieron, porque estaba muy interesada en seguir la planeación tal como había sido diseñada, en no perder detalle, y en este sentido, valoraba mi actividad y la de los estudiantes, además de cuestionar la pertinencia de lo que hacía en la intervención y lo que había venido haciendo en mi práctica pedagógica en años anteriores.

En cuanto a la descripción, puedo decir que emergió porque mi interés en seguir lo planteado en la unidad didáctica era muy marcado, porque me había dado cuenta, en el ciclo pasado, que la intervención iba por buen camino, que los estudiantes tenían actitudes positivas frente a esto, así que me dije: esto funciona, hagámoslo bien. Por ello, revisaba la planeación para no perder detalle y que todo se siguiera como lo había planeado. Por tanto, supe la importancia de planificar cualquier intervención en el aula, cosa a la que no estaba acostumbrada, más allá de la planeación del período. Específicamente, la descripción se reflejó cuando en mi diario registré: “[...] *los estudiantes expresan la necesidad de ver células. Se planeó observación con lupas, [...] ellos dicen que quieren ver células de cerca*” (sesión 3, clase 2).

En ese momento, a pesar que esos deseos implicaban adaptaciones en lo planeado en la unidad didáctica, consideré de suma importancia los deseos de mis estudiantes y supe que debía hacer todo lo necesario para darle respuesta a los mismos, así que gestioné para llevarlos al laboratorio a observar dichas células, situación que significó una ruptura, como se evidenció en el diario: “*realizaré una ayuda ajustada a la unidad didáctica, mediante una sesión en el laboratorio, puesto que los estudiantes manifiestan la necesidad de evidenciar el conocimiento propuesto en el aula de clase*” (sesión 3, clase 2). Frente a esto, autorregulé mi actuar docente cuando afirmé: “*respecto a ello pienso que al tener en cuenta las necesidades de los estudiantes para la próxima*

clase, estoy dando pasos importantes en la transformación de mi práctica docente” (sesión 3, clase 2).

Más tarde, cuando pensaba acerca de esto me di cuenta que esta es gran parte de mi responsabilidad como docente, soy una gestora de recursos y espacios en los que los estudiantes tengan la oportunidad de relacionarse con el conocimiento, ya sea a través de la observación, la manipulación o la experimentación. Esta experiencia fue muy significativa y estimulante para mí, puesto que sentí que en realidad mis estudiantes me necesitaban, pero de otra forma a la que estaba acostumbrada. Es decir, ya no soy la que hace uso exclusivo de la palabra y de la actividad que se hace en el aula, sino que somos todos, ellos y yo, los que proponemos, aportamos y decidimos lo que necesitamos para cumplir nuestras metas.

Al respecto, pensé que al tener en cuenta las necesidades de los estudiantes, empecé a dar pasos importantes en la transformación de mi práctica docente, ya que en otra ocasión simplemente no hubiera tenido en cuenta esos deseos y habría seguido con los temas planeados para el año escolar. Me alegró sentir que valoré las opiniones de los estudiantes, sus necesidades académicas y especialmente me encantó darme cuenta que mi interés en el aula de clase está centrado en el desarrollo de competencias y aprendizajes profundos en los estudiantes.

Por otra parte, cuando un estudiante me dijo: *“profesora, qué pereza... todos estos temas para qué, esto no sirve pa’ nada”* (sesión 3, clase 1), me llevó a cuestionar mi papel como docente, a formularme varios interrogantes respecto a la pertinencia de lo que hago en el aula, a mi contribución en la formación integral de mis estudiantes, y por ello registré en el diario: *“la situación anterior me lleva a cuestionarme respecto a la motivación que yo como docente estoy despertando en el estudiante para su aprendizaje, y al respecto me pregunto ¿será que realmente les estoy mostrando a los estudiantes la importancia del conocimiento, tanto para su vida presente*

como para su vida futura?” (Sesión 3, clase 1). En este sentido, la autopercepción de mi práctica docente fue una herramienta potente para comprender lo sucedido y tomar acciones de mejoramiento al respecto.

De otra parte, las emociones vividas durante este momento de introducción de nuevos conocimientos, me permitieron darme cuenta de lo fundamental que es la planeación de las clases acorde al contexto de los estudiantes, teniendo en cuenta sus dudas e inquietudes y mostrándoles la importancia del conocimiento con relación a su propio bienestar. Todo ello me llevó a reiterar cuán importante es la reflexión sistemática para mejorar mi desempeño como docente, de manera tal que sucedan cosas en el aula que permitan a los estudiantes aprender realmente, relacionando aquello con sus contextos. Estas reflexiones también me permitieron saber que cuando los estudiantes se involucran y sus saberes previos e intereses son tenidos en cuenta, se construyen aprendizajes que sobrepasan la memorización e implican la apropiación significativa del conocimiento.

Para concluir, me atrevo a decir que la aplicación de esta unidad didáctica me permitió comprender que puedo reconocer mis errores para generar acciones que potencien mi práctica docente, lo cual, además, me proporciona la convicción que necesito para iniciar mi proceso de cambio por el bienestar de mis estudiantes y por el mío propio.

Tercer momento: estructuración y síntesis.

En el momento de estructuración y síntesis, sentí angustia al darme cuenta de que no sabía hacer preguntas a los estudiantes, ellos no comprendían mi intención y reconocí que los interrogantes carecían de transposición didáctica, lo que me hacía sentir muy frustrada, pero a la vez sentí la necesidad imperante de aprender, documentarme respecto a los contenidos, planificar cada

momento de la clase para evitar confusiones y ser coherente con todas las actividades que se realizarían.

En este sentido, surgieron en mí la autopercepción, la descripción y el autocuestionamiento. Que hayan emergido estas categorías, implicó que mi reflexión estuvo centrada en los sentimientos y emociones, tanto mías como de los estudiantes, en seguir la planeación tal como había sido diseñada y por tanto, dar cuenta de las acciones y comportamientos en los éxitos y fracasos de mi desempeño y actuaciones, y en lo que hacía para mejorar tales situaciones.

Concretamente, en el caso de la autopercepción, es de resaltar que en mi diario registré lo que percibí en los estudiantes, así por ejemplo escribí: *“hoy también puedo expresar la satisfacción que me da el ver la alegría de los estudiantes manifestada en el uso del microscopio, ya que fue de gran motivación para ellos”* (sesión 3, clase 4). Realizar esta actividad me recalcó la importancia de tener en cuenta las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y sus propuestas, y no solamente porque esto despierta su motivación, tan necesaria para el aprendizaje, sino también porque se dan cuenta que ellos también saben, que son capaces de proponer y que sus ideas son tenidas en cuenta, lo cual incide directamente en su habilidad argumentativa, en la medida en que dan razones del porqué hacerlo, discuten con sus compañeros a la luz de los nuevos aportes y deciden, a partir de ello, lo que se necesita hacer.

En esta línea, emergió en mí la descripción porque estaba interesada en evidenciar esas habilidades a las que le apunté en mi intervención didáctica, un ejemplo de ello fue cuando manifesté: *“en esta sesión me doy cuenta que insisto repetidamente en que los estudiantes realicen argumentos, en forma oral, respecto a lo que observan en el laboratorio a través del microscopio”* (sesión 3, clase 4).

Durante esta intervención me di cuenta que mis preguntas carecían de algo, que no estaban pensadas para mis estudiantes sino para mí, es decir, no eran claras para ellos y nos les movilizaban a pensar en lo que habían hecho, sino que les generaban confusiones, seguramente porque las mismas no contaban con la transposición didáctica que les permitiera comprenderlas y darles solución desde lo que habíamos construido. Esto me llevó a reflexionar acerca de la importancia de la pregunta y más aún, de la necesidad de prepararme y formarme para asegurarme que los estudiantes comprendieran lo que les solicitaba, de forma que les estimulara el pensamiento y activara sus competencias en busca de soluciones, antes que confundirlos, puesto que como sostiene Pujol (2003): “hacer preguntas requiere de formación académica para potenciar el desarrollo de competencias dentro del aula de clase”.

Estas reflexiones llevaron a que suscitara en mí algunos autocuestionamientos, justamente relacionados con mi forma de preguntar y con la forma en que desarrollaba mis prácticas antes de la maestría. Referente a los primeros escribí en mi diario: “[...] *la manera en cómo les pregunto no es la adecuada. Los estudiantes no comprenden mi intención*” (sesión 3, clase 4). Esta situación me generó mucha inseguridad, pero también me llenó de motivos para querer documentarme, para estudiar muy bien aquello que les quería enseñar, de forma que mi apropiación de dichos contenidos me permitiera transponerlos y hacer comprender mis intencionalidades, porque reconocí que para formular preguntas que estimularan el pensamiento, requería apropiarme de los conocimientos que las orientaran.

De otro lado, cuestioné mi forma de enseñar a lo largo de los años, así por ejemplo mencioné: “*al sentarme a meditar sobre lo que ha sido mi práctica docente antes de la unidad didáctica, es posible para mí reconocer que presentaba grandes dificultades [...] A pesar de que mis intenciones como docente siempre han sido buenas e intento cada día dar lo mejor de mí, la*

metodología que empleaba antes de la aplicación de esta unidad didáctica, no era la adecuada” (sesión 3, clase 4). Todas estas reflexiones y cuestionamientos en torno a mi práctica pedagógica, me permitieron ampliar mis comprensiones, en el sentido en que fui capaz de reconocer que mi desempeño había estado muy ligado al modelo tradicional, y específicamente en la enseñanza de las ciencias, no estaba propiciando el desarrollo de competencias científicas, puesto que poco o nada contaban los conocimientos de los estudiantes y sus voces no eran estimuladas en clase.

En este sentido, la argumentación era una habilidad impensada en mi aula, justamente porque se carecía de espacios para el debate, para la discusión, para contrastar los puntos de vista, para cuestionar otros tantos, en fin..., mis estudiantes no estaban teniendo la valiosa oportunidad de construir una voz y competencias propias para hacer frente a las nuevas exigencias de la sociedad actual. Esta situación me mortifica, empero me impulsa a prepararme continuamente para dar lo mejor de mí en el aula, pero también para saber que mi acción es una entre tantas de los estudiantes, por lo cual debe ser tan potente y significativa que permita y convoque la actuación de todos.

Cuarto momento: aplicación y generalización.

El último momento de la unidad didáctica significó para mí la culminación de un proceso específico, pero la apertura de grandes posibilidades de orientación de mi práctica docente, no solamente en la clase de ciencias y relacionada con la argumentación, sino también con todas las áreas del saber y habilidades escolares y para la vida.

En este marco, originaron en mí categorías como la autopercepción y la descripción, probablemente porque estaba muy emocionada con los desempeños de los estudiantes y quería dar cuenta de esto, además porque seguía cuestionando algunas situaciones fundamentales de la clase que no había llegado a realizar en mis prácticas anteriores.

Específicamente en el caso de la autopercepción, esta se relacionó con mi emotividad y la de mis estudiantes, con la felicidad que me generaron las transformaciones que evidencié en ellos. Así lo mencioné en mi diario de campo cuando dije: *“todos los estudiantes estuvieron dispuestos para la clase y noté que se emocionaron muchísimo, expresando sus ideas en forma oral sin ninguna dificultad. Hoy siento gran evolución en mi práctica docente. Estuve muy segura del trabajo a realizar, recordé todo el tiempo el objetivo de la clase, mi planeación se realizó de la manera esperada, he podido evaluar los estudiantes en todo el proceso de la unidad didáctica, me siento muy feliz con esta metodología porque veo que genera excelentes resultados”* (sesión 6, clase 1).

Estas reflexiones las realicé en el momento en que consideré que mis expectativas fueron satisfechas; sentí, después de toda esa felicidad, cierta paz y tranquilidad, primero porque pude probarme que soy capaz de transformar mi práctica en función de la construcción de conocimientos importantes y necesarios para mis estudiantes, y segundo porque percibí que estos se sienten más seguros a la hora de intervenir en el aula, puesto que ahora tienen más cosas que decir respecto al tema en cuestión y eso me hace muy feliz.

Estos sentimientos resaltaron cuando dije en mi diario: *“me siento muy feliz con esta metodología porque veo que genera excelentes resultados. [...] Me llena de orgullo darme cuenta de que el trabajo realizado en el aula de clase fue de tanto impacto. [...] Sentí mucho miedo al aplicar el C.F. Antes de hacerlo me sentía muy nerviosa pensando que después de un mes los estudiantes no iban a recordar nada, y más aún, porque habían estado en vacaciones de mitad de año [...] Me siento supremamente feliz porque con lo que observo mientras los estudiantes responden, puedo darme cuenta de que la aplicación de la unidad didáctica fue potente”* (sesión 6, clase 16).

Estas percepciones dieron cuenta de la potencia de la unidad didáctica y también de mi fe en los estudiantes, porque aunque reconozco que me generó mucha angustia su desempeño, en el fondo sabía que tendrían uno mejor que el evidenciado en el C.I. Sin embargo, admití que mi experiencia me pesaba, que las metodologías que me habían acompañado seguían ahí, lo cual alimentó mi duda frente al desempeño, pero sabía que había una parte incipiente y bastante fuerte que me hacía creer en la potencia de estas propuestas, en la construcción de aprendizajes, y esta seguridad residió en el tipo de actividades que realizamos y en el rol de los estudiantes durante las mismas.

En lo referente a la descripción, este momento de la unidad didáctica estuvo más centrado en expresar los comportamientos de los estudiantes, y se evidenció cuando registré: *“me doy cuenta de que [...] participa en el grupo, expone sus ideas, escribe lo que piensa. Me da mucha satisfacción que una estudiante como ella participe en forma oral, defienda su argumento, explique su idea frente al grupo, ya que anteriormente no lo hacía”* (sesión 6, clase 2). Esta descripción trascendió al dar cuenta de lo que sucedía en el aula y lo interpreté como una ruptura, que a mi parecer sucedía desde los estudiantes.

Resalté esta ruptura porque no fue la única que sucedió, pero fue la que consideré más relevante porque dio cuenta de forma contundente de la potencia de la intervención didáctica, que en últimas pretendía que los estudiantes desarrollaran habilidades para argumentar haciendo uso de conocimientos, datos y pruebas, en un ambiente de trabajo colaborativo y de discusión y contrastación. Esta situación se sustentó cuando dije: *“los estudiantes se autoevaluaron, expresaron sus razones, construyeron sus argumentos y defendieron su posición frente al grupo, respecto al concepto de célula”* (sesión 6, clase 3).

En definitiva, y a partir de lo esbozado en los diferentes momentos, puedo decir que soy cada vez más reflexiva de lo que sucede en mi aula de clase, también soy cada vez más sensible y cercana frente a los deseos y necesidades de mis estudiantes, no simplemente por complacerles, sino para explorar en ellos con objetivos de aprendizaje concretos. En este sentido, esta intervención me dio la oportunidad de explorar nuevas formas de hacer la enseñanza y de relacionarme con mis estudiantes, formas más humanas, respetuosas y flexibles, en las que impera el diálogo y la construcción conjunta.

Admito que esta comprensión no fue espontánea, fueron muchos los miedos, inseguridades y angustias por las que tuve que pasar, un tanto más fue el apoyo de mi compañera para seguir adelante y no decaer en el intento. Pero todo eso se transformó en experiencia, en aprendizajes que me acercaron a mis estudiantes y a ambos al conocimiento, pero a un conocimiento más construido desde el hacer que desde la memorización, un conocimiento más construido de forma conjunta y negociada, que impuesto desde afuera. Esto me permite decir, sin lugar a dudas, que valió la pena, tanto para mí como para mis estudiantes, puesto que ambos nos transformamos y establecimos relaciones más saludables con el conocimiento.

6.3.2 Docente 2.

Primer momento: exploración de ideas previas.

En la planeación de estas actividades me pregunté cómo diagnosticar y activar conocimientos previos, al situar a las estudiantes en el contexto de formulación de preguntas iniciales, así como hipótesis desde diferentes situaciones, vivencias e intereses. Sentí preocupación frente a las dificultades que se podían presentar cuando intenté motivarlas a participar en este proceso.

En este sentido, primaron en mí el autocuestionamiento, la descripción y la autopercepción, porque estaba muy al pendiente de dar cuenta de lo planeado en la unidad didáctica, en que todo avanzara según lo proyectado, situación que generaba en mí diversos sentimientos e introspecciones relacionadas con mi desempeño y actuaciones.

Concretamente, el autocuestionamiento que surgió en mí tuvo que ver con situaciones generales del actuar docente y de la intervención pedagógica sobre las que pensé y registré en mi diario. Así por ejemplo: *“tengo muchas preguntas y un conflicto muy fuerte en mi interior, surgen muchas preguntas en mí, que antes no percibía; ya que pensaba que mi práctica era adecuada”* (sesión 1, clase 2).

Estos cuestionamientos se tradujeron en la explicitación de aquello que en mí era implícito y que por tanto no me invitaba a una reflexión. Es decir, hay cosas que tenemos tan implícitas que terminan siendo automáticas, tanto que no nos generan ningún tipo de duda o de deseo de transformación, y de esto me di cuenta en la intervención didáctica, porque como maestra daba muchas cosas por ciertas, seguramente por evitar el desgaste de pensar en todas ellas, pero también me di cuenta que esta situación frenaba mis transformaciones como docente, dejándome caer en la rutina de la pedagogía tradicional.

Esto me llenó de mucha tristeza, porque implicó que en mí adolecieran actuaciones de un docente innovador que está en constante reflexión y actualización de su acción pedagógica, situación tan necesaria cuando nos referimos a la enseñanza y al aprendizaje de sujetos tan diversos y cambiantes. Pero esta situación también me motivó, porque aunque evidencié esto, siempre he querido dar lo mejor de mí en función de la formación de mis estudiantes.

En este sentido, siendo atenta a las reacciones y diversas respuestas que obtuve de mis estudiantes, emergió en mí la descripción, pero esta no quiere decir que me encasillé en una

docente que solo daba cuenta de lo que sucedía, sino que fui muy descriptiva de lo que hacían mis estudiantes, puesto que ellos fueron en un foco principal de mi atención, lo que decían, hacían, acordaban, sus reacciones frente a mi actuar y al de sus compañeros, se convirtieron en insumos de reflexión frecuente para mí y así lo registré en mi diario: *“las niñas llegaron un poco conversadoras, quieren participar todas al mismo tiempo, levantan la mano y hablan sin respetar el turno, el grupo se torna difícil. Entonces les pregunto acerca de la actividad y cómo deberíamos hacer para escucharnos y poder participar, ellas dan estrategias, las escribo en el tablero y así se observa un poco más de tolerancia y control del grupo. Se fueron más de los 15 minutos programados para la introducción, alrededor de 30”* (sesión 1, clase 1).

Al analizar este aporte, y especialmente todo el momento de exploración de las ideas previas, me di cuenta que por primera vez fui muy consciente de lo que sucedía en el aula, ya no tenía el control exclusivo de lo que en ella pasaba, y seguramente antes tampoco lo tenía, pero sentí que las estudiantes percibían una diferencia en la clase, y ser conscientes de eso les llevó a adoptar posiciones diferentes respecto a esta. Es decir, en mis clases regulares mis estudiantes no tenían espacio para construir acuerdos de aula, sí existían unas reglas de convivencia implícitas, pero impuestas, no habían nacido del diálogo, las estudiantes no habían participado en su construcción ni habían reflexionado sobre las mismas, digamos que son las reglas del profesor. Sin embargo, en esta clase la situación fue diferente, por primera vez nacieron de ellas y el ejercicio como tal fue largo, complejo y lento precisamente porque no estaban acostumbradas a hacerlo.

Esto me entristeció, me llenó de mucha duda sobre lo que había venido realizando en mi práctica, porque este espacio de la construcción de normas no solo es un componente indispensable en el aula, también es un ejercicio que aporta a la construcción y ejercicio de la ciudadanía, y pensar que no les daba esta oportunidad a mis estudiantes me afligió. De esta manera, suscitó en

mí la autopercepción, tanto propia como de las estudiantes, que se tradujo en innumerables momentos de sentimientos encontrados sobre los que reflexioné en mi diario de campo. Así por ejemplo mencioné: *“me siento alejada de la actividad, ya que el control del grupo se afecta cuando se les da la palabra, [...] aunque me siento motivada porque observo que esto es producto de la motivación por participar, observo que hay una lucha de poderes por la que más sabe y quiere demostrarlo”* (sesión 1, clase 1).

Cuando terminé de registrar esto en mi diario pensé en ello y consideré que estaba muy sensible frente a las respuestas de las estudiantes. Sí, creí que estos inconvenientes entorpecieron el avance de las actividades de la jornada, pero también creí que fueron necesarios y fue fundamental que sucedieran, no solo porque hacían sentir que era un aula viva en la cual se decían cosas respecto a lo que sucedía, sino también porque me decía que a pesar de las prácticas tradicionales que proliferaban en la institución, las estudiantes aún eran activas, opinaban y se hacían notar. La reflexión me invitó a tener en cuenta ese currículo oculto, a fortalecer aquello que habíamos restringido al área de ciencias sociales, es decir, me propuse hacer un trabajo más consciente sobre las competencias ciudadanas y la construcción de ciudadanía.

Ahora bien, aunque reconocí que la construcción de dicha ciudadanía implicaba unas estudiantes activas que discutieran, refutaran, propusieran y negociaran, admito que escucharlas y no afirmar o negar sus esfuerzos fue difícil para mí, seguramente porque como docente siempre estoy aprobando o negando cuando no hay proximidad con el conocimiento que siempre parte de mí. Así que pensar en cómo generar que el aprendizaje partiera de la práctica y la interacción en el grupo me intimidó, puesto que mi actuar implicaba dar las respuestas, ponerlas al alcance de las estudiantes en lugar de acercarme a sus concepciones, indagarlas y tomarlas como punto de partida para el diseño de intervenciones didácticas.

Por esto, la preparación de estas actividades de exploración fue más que un desafío, puesto que implicó romper el esquema vivido y repetitivo, donde como maestra seguía la ruta del programa planteando y los contenidos o temáticas a desarrollar, alejándome de la riqueza de trabajar a partir de las experiencias e ideas de las estudiantes, que se relacionan con puentes conceptuales, esos que busqué crear con actividades diferentes a las que regularmente realizaba, las mismas en las que prevalecía más el uso de la memoria que la construcción de las ideas producto de la acción conjunta de las estudiantes.

En síntesis, en este primer momento de la unidad cuestioné mucho mi actuar pedagógico pasado, pensé en aquello que he dado por hecho en mis intervenciones y que directamente han ocasionado que mi acción pedagógica sea rutinaria, carente de estímulos para el aprendizaje y de momentos de reflexión sobre lo que hago para mejorarlo. Aunque sé que no ha sido de manera intencionada, la maestría me ha permitido darme cuenta de estos vacíos y sus consecuencias, tanto para mi crecer como docente como para la formación de mis estudiantes. Sé que queda mucho camino por andar, pero darme cuenta de esto me acerca cada día más al tipo de maestra que quiero ser, ya que como lo menciona Perrenoud (2004), para ser maestro principiante no es necesario abarcar todas las categorías de un profesor reflexivo, ya que hay que pasar un proceso de formación de dos años apropiadamente en la práctica de nuevas formas de enseñanza; el reto estaría entonces en mantener unas actitudes de cambios reflexivos de nuevas maneras de enseñar.

Segundo momento: introducción de nuevos conocimientos.

En este segundo momento, siguieron suscitando en mí las categorías de descripción, autopercepción y autocuestionamiento, pero con un orden de aparición diferente. Me explico, en el momento anterior, predominaba en mí el autocuestionamiento, pero en este segundo lo hizo la

descripción, seguramente porque orienté mi atención a lo que sucedía en el aula, los comportamientos y los contextos que en ella aparecían.

Es de resaltar, que dicha mirada, aunque dio cuenta de una posible actitud pasiva de mi parte, también dio cuenta de mi interés en las estudiantes, puesto que la mayoría de estas descripciones se refirieron a sus comportamientos y reacciones frente a lo que sucedía en el aula. Así por ejemplo acoté en el diario: *“después de escuchar sus argumentos y después que reforcé la actividad utilizando apartes de sus respuestas para debatirnos, observé que aunque estuvieron muy interesadas y el salón tuvo mayor interacción en orden, habían niñas que no lograban ponerse en contexto, ya que se perdían del foco de la lectura y simplemente problematizaban sobre por qué Pedro estaba solo sin sus padres”* (sesión 3, clase 1).

A partir de eso, me di cuenta que en el primer momento de la intervención, esto es, explicitación de ideas previas, mi reflexión estuvo muy centrada en mí, en mis prácticas anteriores, las deficiencias de las mismas, en cómo mi actuar estaba indebidamente orientado; pero en el segundo momento, de introducción de nuevos conocimientos, el foco de la reflexión se transformó, ya no era yo en mi rol de docente, que daba cuenta de mis ideales y toma de consciencia de mis dificultades, dado que lo que invocó mi reflexión fueron las estudiantes y lo que sucedía en el aula. Como dije anteriormente, esto podría hacerme ver como una docente pasiva, pero a mi parecer hay cosas muy interesantes que rescatar aquí.

Por ejemplo, aunque mi atención se centró en lo que hacían las estudiantes, lo que sucedía en el aula, también di cuenta de mi actuar docente e instrospeccioné en él, y así quedó registrado en mi diario cuando anoté: *“esta actividad se me complicó un poco, me sentí desconectada en algunos momentos. Las niñas estaban muy activas y en grupo era más tranquilo y solo mi voz se escuchaba. Ahora son muchas voces. Pues pese a que encuadré la actividad, deja flotantes los objetivos de la*

actividad” (sesión 3, clase 1). Como puede notarse, mis reflexiones estaban compuestas por descripciones, como ya se mencionó, autocuestionamientos y percepciones; estas últimas fueron tanto propias como de las estudiantes. En este sentido, mi interés iba más allá de dar cuenta de los sucesos explícitos que acontecían, puesto que fui sensible frente a lo que podían pensar y sentir mis estudiantes.

Esto último lo consideré un avance respecto al momento anterior, porque si bien en este también emergió la percepción, esta estuvo centrada en mí, mis miedos, inseguridades y alegrías, lo cual podría dar cuenta de un docente centrado en sí mismo y podría explicarse desde las nuevas formas de enseñar, de hacer las cosas en el aula, puesto que era verme actuando de formas diferentes, esperando otras cosas de mis estudiantes, lo que fue motivo de mil sentimientos encontrados. De ahí que consideré un avance esta nueva sensibilidad frente a lo que sentían ellas y yo. Un ejemplo de ello, fue cuando registré en mi diario de campo: *“en esta actividad me sentí feliz al observar cómo las niñas participaban en orden y una tomó la vocería de moderadora ¡qué maravilla! Se preguntan, responden y escuchan. Las líderes toman la vocería por sus grupos, ya adiós discusiones ¡qué bien!”* (Sesión 3, clase 2).

Me interesa ahondar un poco en la categoría que emergió en segundo lugar durante este momento, porque si bien son mis sentimientos, estos se originaron gracias a los logros de las estudiantes, es decir, que ellas demostraran su valentía, que se sintieran victoriosas y que logaran por sí solas los objetivos de la jornada me llenó de muchos sentimientos positivos, que si exploro en ellos dan cuenta que, profundamente, estoy reconociendo la potencia de la intervención didáctica, que hay otras formas de intervenir en el aula que realmente les permiten aprender más que memorizar y esto me llena de mucha satisfacción, porque sé que ha valido la pena, que el estrés, los retos, los miedos, el trasnocho y todo lo que ha significado la maestría, me están

permitiendo ver resultados y transformaciones en mis estudiantes y en mí que antes no había vivido.

Lo anterior lo expresé en el diario: *“me sentí feliz de verlas trabajando en equipo de manera respetuosa y usando roles y formas de establecer comunicación moderada por su líder, ellas mismas se han ordenado y han dado sus funciones según el rol. Observo que algunas niñas con dificultad para participar anteriormente ya lo hacen, pues intentan convencer a sus compañeras sobre la pertinencia de sus argumentos ¡siento que todo va muy bien! Me gusta cómo se despliega naturalmente la interacción del saber. Escucho argumentos con manejo de datos interesante ¡estoy feliz!”* (Sesión 3, clase 2).

Para concluir este momento de introducción de nuevos conocimientos, puedo decir que estoy en el camino de descentrar la atención en mí y en mi actuar, que soy más consciente de mis estudiantes, sus sentimientos y necesidades, y esta consciencia me permite autorregular mi acción, limitar mi intervención a lo necesario para que sean ellas mismas las que diserten, discutan y acuerden, es decir, estoy dejando que sean activas en su proceso de aprender. Parece algo de sentido común, ese ideal de lo que debería ser en todo momento, pero reconozco que no es fácil, no es fácil romper con la rutina de varios años, no lo es abandonar el autoritarismo, pero también me doy cuenta que sí es posible de hacer y que cuando sucede y pruebas los resultados, termina siendo más fácil, menos estresante y angustioso, y genera muchas alegrías, satisfacciones y momentos del orgullo al verlos crecer de pensamiento, empoderarse de lo que sucede en el aula y aportar en la orientación de ello.

Tercer momento: estructuración y síntesis.

Soy consciente de las ausencias, en este momento estuvieron ausentes las expectativas, la autorregulación y las rupturas, probablemente porque a pesar de que la intervención didáctica fue

una ruptura, no reflexioné sobre ella de esta manera. Tomé conciencia de ello, pero también sabía que no estaban en mí las continuidades, tal vez porque cuando diseñamos la unidad didáctica estuvimos muy pendientes en que esta no implicara monopolizar lo que acontecía en el aula y nos delegábamos a un plano de orientación, de acompañamiento más que de decir a los estudiantes lo que tenían que hacer y cómo hacerlo.

En cambio, continuaron emergiendo en mí la descripción, la autopercepción y el autocuestionamiento, probablemente porque di cuenta de lo que sucedía en el aula, las reacciones de mis estudiantes, los sentimientos que emergieron tanto en ellas como en mí y pensé sobre la conveniencia o no de mis acciones, lo cual tiene relación con lo planteado por Donald Schön, quien arguye que la praxis docente se caracteriza por la complejidad, la incertidumbre, la inestabilidad, la singularidad y el conflicto de valores (Domingo Roget, 2009, p. 1).

Ahora bien, respecto a la descripción, igual que en el momento anterior, siguió surgiendo con mayor fuerza, puesto que fueron muchas las ocasiones en que mi diario de campo reflejó lo que sucedía con mis estudiantes. De esta manera, podría interpretarse que el diario se convirtió en un observador de la clase, pero esto a mi parecer no estuvo mal, porque racionalicé lo que en ella sucedía, ya que no me quedé en lo que literalmente pasaba, sino que indagué en las razones, los sentimientos y mi papel en ello. Así se evidenció cuando aseveré: *“hay estudiantes que no solo escuchan las indicaciones de la profesora, sino el diálogo con sus pares se realiza de forma más empoderada basada en experiencias o en el desarrollo de propuestas, en las cuales se apropian de normas y proponen argumentos para debatir opiniones contrarias, sin entrar en discusiones”* (sesión 4, clase 1).

En este momento de la intervención, fue notable también la frecuencia en que mis registros en el diario de campo tomaron la forma de autopercepciones y percepciones de las estudiantes. Un

ejemplo de ello fue cuando escribí: *“Karen es la líder del grupo de ella y tiene el apoyo de sus compañeras lo cual es muy motivador, ya que así se siente más segura y tranquila puesto que se siente aceptada”* (sesión 4, clase 2). A partir de esto, comprendí que la unidad didáctica incidió de forma positiva en diversos ámbitos de la vida en el aula; así mismo, contribuyó en la superación de muchas dificultades en la argumentación detectadas en el C.I, permitió a las estudiantes acercarse de forma más amable y crítica al conocimiento, asumir roles y responsabilidades para la consecución de metas comunes, valorar los aportes de sus compañeras y construir una voz para la participación en el aula.

Estos logros no fueron fáciles, en muchas ocasiones me sentí tensionada y agotada en la preparación de los materiales, en la adecuación de la clase, de forma que las estudiantes tuvieran la oportunidad de ampliar sus comprensiones sobre la célula desde la habilidad argumentativa, pero las respuestas de ellas, sus actitudes frente a la intervención y el apoyo mutuo de mi compañera de tesis me mantuvieron a flote; sobre esto racionalicé y autocuestioné cuando registré en el diario: *“la motivación del docente es un factor importante para que este encuentre en su trabajo una herramienta enriquecedora que dinamiza la relación con el estudiante y el objeto de estudio o de aprendizaje, develado en las formas de trascender, reflexionar y formarse para la enseñanza-aprendizaje”* (sesión 4, clase 1).

Cuarto momento: aplicación y generalización.

En este último momento de la intervención didáctica, emergieron con fuerza el autocuestionamiento, las expectativas y la autopercepción, probablemente porque los cambios que fui notando en mis estudiantes convencían aún más que esto funcionaba, lo cual me llevó a repasar en lo poco efectivo de mis prácticas pasadas, situación que a la vez me condujo a pensar en una forma diferente de relacionarme con la enseñanza, con el aprendizaje, con las estudiantes y con el

conocimiento, justamente porque comencé a esperar y querer nuevas cosas con mis estudiantes, le aposté más a sus habilidades y tuve la seguridad que desde ellas y con ellas podíamos vivir grandes experiencias de aprendizaje, que más que enseñarles conceptos, les permitieran el desarrollo de competencias útiles para la vida misma. En este sentido, surgieron variedad de sentimientos de añoranza, inquietud pero sobre todo, una gran felicidad y compromiso con mi papel como docente.

Ahora bien, concretamente la categoría que suscitó con mayor frecuencia en este último momento fue el autocuestionamiento, porque evidencié las transformaciones de mis estudiantes y eso provocó en mí constantes críticas a mis prácticas anteriores. Me explico, los resultados del pre-test evidenciaron que mis estudiantes tenían serias dificultades en el uso de los componentes de la argumentación, es decir, las ideas que podríamos interpretar como conclusiones eran muy pobres, y qué decir del uso de conocimientos y justificaciones.

Pero luego de los distintos momentos de la unidad por los que pasamos, pude notar que ellas tenían más qué decir al respecto, emplearon datos y conocimientos para defender sus posturas, y estas situaciones me llevaron a cuestionar mi papel docente antes de esto, lograron que cayera en cuenta de mis errores pasados, a que pensara en todo lo que les había negado a los estudiantes con los que me he encontrado a lo largo de mi carrera, y sí, admito que no ha sido intencional, que siempre he dado lo mejor de mí, pero también reconozco que me faltó investigar, mantenerme al tanto de los avances de las didácticas, y que justamente por eso mi práctica se encasilló en la monotonía y me ubiqué en una zona de confort, que restaba la vitalidad e importancia de mi rol y compromiso social como docente.

Por tal motivo, he llegado a la conclusión de que, más allá de buenas intenciones, hacer cada vez mejor mi práctica docente exige que transforme mi aula en mi campo de investigación constante, siendo cada vez más consciente de lo que en ella sucede para propiciar las

transformaciones y/o adaptaciones necesarias, que diseñe propuestas que partan de los intereses de los estudiantes, lo cual hará que sean más potentes en la co-construcción de conocimientos cargados de significados para ellos y que establezca diálogos y contacto frecuente con los avances de la didáctica de las ciencias, de forma que me permitan nutrir mi actuar en el aula. Esto coincide con los planteamientos de Donald Schön (citado por Domingo Roget, 2009), cuando subraya que:

Este proceso reflexivo debe servir para optimizar la respuesta docente ante situaciones reales, teniendo en cuenta que el profesional debe poner sus recursos intelectuales al servicio de la situación, de manera que a través de un proceso – que debe ser semiautomático – de análisis y búsqueda de estrategias o soluciones, se satisfagan las necesidades reales del aula de forma eficaz (p. 1).

Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones a las que se llegó luego del análisis de la información, contrastándolas con los antecedentes y el sustento teórico utilizado:

- El análisis de los resultados permitió rechazar la hipótesis nula y por tanto validar la hipótesis de trabajo, lo que se traduce en que a través de la aplicación de una unidad didáctica acerca del concepto de la célula, se mejora la habilidad argumentativa en los estudiantes del grado quinto de básica primaria. Estos resultados indican que es posible trabajar y mejorar dicha habilidad desde los primeros grados, en tanto dicha intervención sea lo suficientemente flexible para atender las necesidades que vayan surgiendo, y así alcanzar los objetivos y propósitos de aprendizaje. Esta flexibilidad y consistencia resaltan la potencia de la unidad didáctica, que tiene que ver con darle significatividad a los contenidos desde los intereses y necesidades de los estudiantes, de forma tal que puedan involucrarse en su implementación (Rojas, 2016).
- Los resultados obtenidos en el C.I, evidenciaron que el 77,3 % de los estudiantes se ubicaron en el nivel bajo de la argumentación. Es de resaltar, que esta última no es una habilidad que se trabaje en la escuela desde los primeros grados, factor que seguramente incidió en dichos desempeños. En lo concerniente a los componentes de la argumentación, en esta prueba los estudiantes presentaron serias dificultades en el uso de conocimiento básico y datos, para formular justificaciones relacionadas con la conclusión. Cabe señalar, que las dificultades en el uso del conocimiento básico se debieron a que los estudiantes tenían pobres y escasos conocimientos relacionados con el tema de la célula, lo cual podría deberse al tratamiento superficial y aislado que se hace de ella en las aulas, situación que ha sido reportada por (Galagovsky, 2004).

- En consecuencia con lo anterior, realizar procesos de indagación de las ideas iniciales de los estudiantes, antes de la intervención didáctica, permite identificar las dificultades y fortalezas que estos presentan en el proceso de aprendizaje que se quiere llevar a cabo, en este caso sobre la habilidad de argumentación, de tal manera que se apunte a la superación de las unas y la potenciación de las otras.
- En lo referente a los resultados del C.F, se evidenciaron mejoras sustanciales, dado que el 96,2 % de los estudiantes se ubicó en los desempeños medio y alto, seguramente porque el ciclo de aprendizaje en ciencias naturales aportó en el mejoramiento de la habilidad argumentativa de ellos, puesto que las experiencias los involucraron de forma activa en procesos de observación, indagación, experimentación y recopilación de datos sobre el objeto de estudio, lo cual les permitió en los grupos propiciar y participar en discusiones en las que daban cuenta de sus percepciones y comprensiones, contrastándolas con las de sus compañeros.
- Las actividades diseñadas, además, dieron la oportunidad a los estudiantes de gestionar su habilidad de argumentación, puesto que se vieron en la necesidad de establecer relaciones, explicaciones y justificaciones sobre el objeto de estudio, permitiéndoles afianzar y construir diferentes habilidades y conocimientos propios de la ciencia y de la vida misma. En este sentido, la unidad didáctica como ciclo de enseñanza y aprendizaje, implementada en un contexto de explicitación de ideas, observación guiada, experimentación y discusión, incidió positivamente en la habilidad argumentativa.

- En el trabajo sobre la argumentación, durante la explicitación de los saberes iniciales, es imperativo que estudiantes y docente, en los momentos de debate y discusión en torno al fenómeno de estudio, desarrollen comprensiones acerca de la consistencia de los argumentos en función de la calidad de los datos y conocimiento básico que los sustentan. De esta manera, las actividades de la unidad didáctica permitieron ir construyendo, a partir de los nuevos conocimientos, observaciones y experimentaciones con el objeto de estudio, mejores argumentos en el trabajo en los grupos y con las ayudas ajustadas por las docentes.
- Aún persisten dificultades en la utilización de algunos componentes de la argumentación, especialmente el uso del conocimiento básico; por tal razón, mejorar la habilidad argumentativa de los estudiantes requiere que estos hagan uso de este tipo de conocimiento y los datos aportados por las observaciones, consultas y experimentos, con el fin de formular sus justificaciones, de forma tal que se avance en el reconocimiento de la importancia de construir y usar cada vez más el conocimiento básico y las actividades necesarias para plantear argumentos.
- La aplicación de la unidad didáctica *‘La célula como unidad básica de los seres vivos’*, provocó algunas transformaciones en la práctica de las docentes, dado que se vieron en la necesidad de cambiar sus paradigmas en cuanto a la enseñanza y al aprendizaje y con ello las actuaciones, haciéndoles dejar de lado las prácticas tradicionales y optar por procesos de enseñanza de las ciencias naturales, en los que se rescató el papel protagónico de los estudiantes y sus ideas. Por tal razón, las docentes comprendieron que las formas

tradicionales de enseñanza de la ciencia, en las que se concibe al estudiante como un receptor pasivo de conceptos que repite de manera memorística y aislada de la vida real, no tuvieron cabida en esta unidad didáctica. Así, concluyeron que las ciencias son el puente para construir comprensiones y apropiarse de conocimientos propios del entorno natural y físico, y que solo tendrá relevancia y sentido para los estudiantes cuando su enseñanza implica hacerse cargo e inmiscuirse en actividades relacionadas con la vida de los estudiantes, otorgándole significatividad al aprendizaje.

- Las docentes también comprendieron que el trabajo en ciencias requiere de procesos diferenciados de acercamiento al objeto de estudio, por ende, su evaluación no implica simplemente valorar el producto, sino poner en juego procesos de coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación, que involucren activamente a los estudiantes en el seguimiento y monitoreo de su proceso, haciéndolos conscientes de su propio proceso y el de sus compañeros. Para las docentes no fue fácil cambiar sus concepciones acerca de la enseñanza de las ciencias y de su rol en el aprendizaje de los estudiantes, básicamente porque las costumbres son difíciles de romper y por el entorno renuente que las rodeaba, por lo cual se hizo necesario realizar un trabajo conjunto entre ellas mismas y los estudiantes, además de algunos padres de familia, buscando el apoyo necesario que les permitiera desarrollar el proceso.
- Para finalizar, el trabajo acerca del concepto de célula y la argumentación, debe orientarse a que los estudiantes gestionen y construyan sus aprendizajes desde el punto de vista interpersonal e intrapersonal, de esta forma seguramente se las estará incentivando a que

piensen sus habilidades y de qué manera pueden ser utilizadas para adoptar posiciones críticas y reflexivas frente al contexto y las problemáticas.

Recomendaciones

El proceso de investigación y los resultados obtenidos permitieron formular las siguientes recomendaciones:

- Implementar otros modelos de enseñanza y aprendizaje, diferentes al tradicional, en los que se rescate el papel activo de los estudiantes y se visibilicen y acojan sus intereses y necesidades. La propuesta de trabajar unidades didácticas potentes es fundamental. Se recomienda entonces, continuar implementando este tipo de propuestas que permitan mejorar la calidad de la enseñanza y las competencias de los estudiantes.
- Potencializar desde los primeros grados el desarrollo de la habilidad argumentativa al igual que el gusto por la ciencia, ya que estas se configuran en una base fundamental para la comprensión e interpretación de los fenómenos naturales y físicos con los que los niños y niñas se enfrentan en su día a día.
- Cultivar el desarrollo de la habilidad argumentativa en los niños y niñas, pues esta contribuye en la formación del pensamiento crítico, necesario para atender las exigencias del contexto de la sociedad de la inmediatez. En este sentido, hay que motivarlos a que se apoyen en los datos recopilados de la observación o la experimentación, de forma tal que puedan servirles para justificar las conclusiones.
- Involucrar a los estudiantes en actividades propias de la ciencia, como la formulación de hipótesis, la toma de registros, la observación dirigida, la experimentación, la contrastación de diversos puntos de vista, para darles la oportunidad de expresar sus ideas sobre los fenómenos, hacer uso de datos para formular justificaciones y relacionarlas con las conclusiones.
- Diseñar e implementar intervenciones didácticas con objetivos y propósitos claros, acordes con las necesidades de los estudiantes, que potencien sus conocimientos y su habilidad argumentativa, a partir de propuestas potentes e innovadoras, en función de la transformación de las prácticas de enseñanza y aprendizaje tradicionales, de manera que se

contribuya a la construcción de aprendizajes significativos que aporten a la formación de los estudiantes y sirvan de insumos para otros docentes e investigaciones.

Bibliografía

- Adúriz Bravo, A., y Izquierdo Aymerich, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 4(1), 40-49.
- Aleixandre, J. (2003). *Enseñar ciencias*. España: Graó.
- Artavia Granados, J. M. (2005). Interacciones personales entre docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 5(2), 1-19.
- Bedoya Madrid, J. I. (2008). *Pedagogía ¿enseñar a pensar? Reflexión filosófica sobre el proceso de enseñar* (Tercera edición ed.). ECOE Ediciones.
- Buitrago Martín, A., Mejía Cuenca, N, y Hernández Barbosa, R. (2013). La argumentación: de la retórica a la enseñanza de las ciencias. *Innovación educativa*, 13(63), 17-39.
- Buitrago Reinoso, M. A. (2014). *Enseñanza-aprendizaje del concepto de célula en estudiantes de básica secundaria*. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Manizales .
- Caicedo Frasser, L. G., y Ocampo Zapata, L. Y. (2017). *Incidencia de una unidad didáctica acerca del tema "la circulación en los seres humanos", en el desarrollo de la argumentación en los estudiantes del grado cuarto de primaria del Colegio Ciudadela Cuba de la ciudad de Pereira*. Informe de investigación, Universidad Tecnológica de Pereira, Departamento de Psicopedagogía, Pereira.
- Campanario, J. M., y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 179-192.

- Cano Pulgaría, L. (2014). Diseño de una Unidad de Enseñanza Potencialmente Significativa para el aprendizaje del concepto de célula eucariota en el grado séptimo de la Institución Educativa El Pedregal del municipio de Medellín. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Castro, A., y Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonas investiga*, 2(3), 30-53.
- Celis Villa, G. A. (2013). *Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la biotecnología aplicada a temas ambientales: un estudio de caso con alumnos de grado décimo de la Institución Educativa Sol de Oriente*. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Medellín.
- Chona, G., Arteta J., Fonseca, G., Ibáñez, X., Martínez, S., Pedraza, M., y Gutiérrez, M. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *TEA Tecné, Episteme y Didaxis*(20), 62-79.
- Cuenca, M. J. (1995). Mecanismos lingüísticos y discursivos de la argumentación. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 25, 23-40.
- De Gregori, W. (1999). En busca de una nueva noología. *Revista Estudios Pedagógicos*(25), 71-82.
- Domingo Roget, Á. (2009). *El profesional reflexivo (D.A. Schön)*. Descripción de las tres fases del pensamiento práctico. Recuperado de: http://www.practicareflexiva.pro/wp-content/uploads/2011/05/D.SCHON_FUNDAMENTOS.pdf
- Galagovsky, L. R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1: El modelo teórico. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 22(2), 229-240.

- Galagovsky, L. R., y Adúriz Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 19(2), 231-242.
- García S., K., Rodríguez, W. H., y Quijano Hernández, M. H. (2010). Imagen de ciencia y modelo didáctico. *Revista EDUCyT*, 2.
- Garzón, M. (2012). *Incidencia de una secuencia didáctica de trabajo colaborativo con apoyo de TIC para el desarrollo de la argumentación en estudiantes del programa Ciencias del Deporte y la Recreación de la Universidad Tecnológica de Pereira*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Giudice, J., y Galagovsky, L. R. (2008). Modelar la naturaleza discontinua de la materia: una propuesta para la Escuela Media. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 629-657.
- Gómez Galindo, A. A., y Guillaumin, G. (2009). Argumentación científica escolar ¿cómo se aborda el problema de la evidencia en una conversación sobre crecimiento en plantas? *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*(Extra), 2438-2444.
- Gómez Galindo, A. A., Sanmartí Puig, N., y Pujol, R. M. (2007). Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 25(3), 325-340.
- González Abril, J., Sánchez Mejía, L., y García Martínez, Á. (2013). La argumentación como vía para la mejora del aprendizaje de las ciencias. Un estudio desde las

- problemáticas ambientales. *Enseñanza de la ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 1607-1611.
- Harlen, W. (2012). *Developing IBSE: New Issues*. Helsinki, Finlandia.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5^{ta} edición ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, C. (2000). Aproximación a un estado del arte de la enseñanza de las ciencias en Colombia. En C. SOCOLPE, *La Investigación en Educación y Pedagogía en Colombia. Balance de una década*. Bogotá: COLCIENCIAS.
- ICFES. (2016). *SABER 3°, 5° y 9°. Resultados nacionales 2009-2014*. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, D.C.: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.
- ICFES. (n.d.). *ICFES*. La prueba de ciencias naturales evalúa las competencias de 5° grado. Recuperado de: www2.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/pruebas-saber-3579/que-evalua/2317-descripcion-prueba-ciencias-naturales-5
- Izquierdo Aymerich, M. (2014). Los modelos teóricos en la "enseñanza de ciencias para todos" (ESO, nivel secundario). *Biografía*, 7(13), 69-85.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2010). *10 Ideas Clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas* (Primera edición ed.). Barcelona, España: Editorial Graó.
- Jiménez Aleixandre, M. P., & Díaz de Bustamante, J. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 21(3), 359-370.
- Jorba, J., Gómez, I., y Prat, A. (2000). *Hablar y escribir para aprender*. Madrid: Síntesis.

- Lobato Fraile, C. (2006). El estudio y trabajo autónomo del estudiante. In M. d. Díaz, *Métodos y modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. Madrid, España: Alianza Universidad.
- López Camaño, C. (2014). Implementación de la guía de aprendizaje como estrategia para mejorar las competencias científicas en el estudio del concepto de célula en el grado sexto de la institución educativa Leopoldo Pizarro González en el municipio de Miranda Cauca. Palmira: Universidad Nacional de Colombia.
- Maguregi González, G., Uskola Ibarluzea, A., y Jiménez Aleixandre, M. P. (2009). La competencia argumentativa en la toma de decisiones ante un problema ambiental. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*(Extra), 1098-1101.
- Mallart i Navarra, J. (2001). Didáctica: concepto, objeto y finalidades. En F. S. Núria Rajadell i Puiggròs (coord.), *Didáctica general para psicopedagogos* (págs. 25-60). España: Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED. .
- Mellado, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las ciencias*, 21(3), 343-358.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden* (Primera edición ed.). Bogotá, D.C., Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Mengascini, A. (2006). Propuesta didáctica y dificultades para el aprendizaje de la organización celular. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.*, 3(3), 485-495.

- Molina, M. (2012). Argumentacion en clase de ciencias naturales: una revisión bibliográfica. *Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales* (págs. 553-564). Buenos Aires.: Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata.
- Murillo Sandoval, J. A., y Martínez Valencia, C. A. (2014). Habilidades de pensamiento social: describir, explicar, interpretar y argumentar en el aula. (A. M. Bejarano Varela, Ed.) *Revista Itinerario Educativo*(64), 108-125.
- OCDE. (2014). *Resultados de PISA 2012 en foco: lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- Ochoa de Toledo, M., y Camero, R. E. (2005). Aplicación y evaluación de una unidad didáctica sobre el sistema respiratorio. *Revista de Investigación*(57), 146-164.
- Orozco, J., Valencia, S., Méndez, O., Jiménez, G., y Garzón, J. (2003). Los problemas de conocimiento una perspectiva compleja para la enseñanza de las ciencias. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*(14).
- Pájaro, P., y Trejos, S. (2017). *Desarrollo de la competencia argumentativa y su relación con los modelos explicativos del concepto tejido muscular en el aula de séptimo grado*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Palacio Muñoz, C. A. (2017). La argumentación científica escolar desarrollada desde un enfoque de resolución de problemas como propuesta didáctica en la clase de ciencias. *Revista Seres, Saberes y Contextos*, 2(Especial), 83-89.
- Penagos Babativa, G. S. (2010). *Pontificia Universidad Javeriana*. La circulación: un tema interesante, una experiencia de aula para 3° de primaria en el Colegio Los Urapanes.

Recuperdo de:

http://portales.puj.edu.co/dhermith/Ponencias%20Finales_congreso_Educyt/La%20circulacion%20un%20tema%20interesante,%20una%20experiencia%20de%20aula%20.pdf

Pérez Carrero, C., Rodríguez Moreno, S. M., y Sánchez Mayorga, L. d. (2015). El cerebro triádico y su relación con la curiosidad, el trabajo en equipo y la explicación de fenómenos para el desarrollo de actitud científica. *Revista Rastros Rostros*, 17(31), 99-110.

Perrenoud, P. (2004). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*.

Profesionalización y razón pedagógica (1^{ra} edición). Barcelona, España: Editorial Graó.

Perrenoud, P. (2011). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*.

Profesionalización y razón pedagógica (8^{va} ed.). México: Editorial Colofón.

Pozo Municio, J. I., y Gómez Crespo, M. Á. (2006). *Aprender y enseñar ciencia: del*

conocimiento cotidiano al conocimiento científico (5^{ta} edición). Madrid, España:

Ediciones Morata.

Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Editorial Síntesis.

Ramos Cruz, F. L., y Zapata Castañeda, P. N. (n.d.). *Pontificia Universidad Javeriana*. El

desarrollo de la habilidad argumentativa en las clases de ciencia escolar. Recuperado de:

http://portales.puj.edu.co/dhermith/Ponencias%20Finales_congreso_Educyt/El%20desarrollo%20de%20la%20habilidad%20argumentativa%20en%20las%20clases%20de.pdf

Revel Chion, A. F., Meinardi, E.; y Adúriz Bravo, A. (2014). La argumentación científica escolar: contribución a la comprensión de un modelo complejo de salud y enfermedad.

Ciênc. Educ., Bauru, 20(4), 987-1001.

- Revel, A., Coulo, A., Erduran, S., Furman, M., Iglesia, P., y Adúriz, A. (2005). Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar. *Enseñanza de las ciencias*(EXTRA. VIII Congreso).
- Rivera Gómez, D. A. (2011). *Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto célula a partir de su historia y epistemología*. Tesis de maestría, Universidad de Valle, Área de Educación en Ciencias y Tecnología, Santiago de Cali.
- Rodríguez Palmero, M. L. (2000). Revisión bibliográfica relativa a la enseñanza de la biología y la investigación en el estudio de la célula. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(3), 237-263.
- Rodríguez Palmero, M. L. y Moreira, M. A. (1999). Modelos mentales de la estructura y del funcionamiento de la célula: dos estudios de casos. *Investigações em Ensino de Ciências*, 4(2), 121-160.
- Rodríguez Palmero, M. L. y Moreira, M. A. (2002). Modelos mentales vs. Esquemas de célula. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(1), 77-103.
- Rojas Vinasco, W. (2016). *Modelos de argumentación en el aprendizaje de la transmisión del impulso nervioso*. Tesis de maestría, Universidad de Caldas, Facultad de Artes y Humanidades, Manizales.
- Rosero Prado, A. (2013). *Mecanismos de influencia educativa en la enseñanza y el aprendizaje de la argumentación en niños y niñas de cinco a seis años del nivel de transición de la educación preescolar*. Manizales: Universidad de Manizales.
- Rozo, A. (2017). Fortaleciendo competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas. Manizales: Fortaleciendo competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas.

- Ruay Garcés, R., Ceballos Sánchez, X., Herrera Tachaires, S., Niemann Vizcarra, K., Rodríguez Valenzuela, F., Miranda Sala, D., et al. (2017). El contrato didáctico o de aprendizaje: una estrategia de evaluación auténtica en la educación superior. *Boletín virtual REDIPE*, 6(7), 62-82.
- Rubiano, O. (2013). *Construcción de una unidad didáctica para la enseñanza de los conceptos y términos más usados en nanociencia a través de la indagación y la investigación*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Ruiz Ortega, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3(2), 41-60.
- Ruiz Ortega, F. J. (2009). Competencias científica promovidas en las actividades experimentales y su articulación con los lineamientos curriculares naturales en la básica primaria. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*(Extra), 1404-1408.
- Ruiz Ortega, F. J., Tamayo Alzate, O. E., y Márquez Bargalló, C. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Revista Educação e Pesquisa*, 41(3), 629-646.
- Ruiz Ortega, F.; Tamayo Alzate, Ó.; y Márquez Bargallo., C. (2013). La enseñanza de la argumentación en ciencias: un proceso que requiere cambios en las concepciones epistemológicas, conceptuales, didácticas y en la estructura argumentativa de los docentes. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 9(1), 29-52.
- Sánchez Mejía, L., González Abril, J., y García Martínez, Á. (2013). La argumentación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 9(1), 11-28.

- Sanmartí Puig, N., y Marchán Carvajal, I. (2015). La educación científica del siglo XXI: Retos y propuestas. *Revista Investigación y Ciencia*(469), 30-38.
- Sanmartí Puig, N., Pipitone Vela, M. C., y Sardá Jorge, A. (2009). Argumentación en clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*(Extra), 1709-1714.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. España: Síntesis.
- Sardá Jorge, A., y Sanmartí Puig, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 18(3), 405-422.
- Sbarbati Nudelman, N. (2012). Educación en Ciencias Basada en Indagación: metodología innovadora para nivel primario y secundario. Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones* (2^{da} edición). Barcelona, España: Paidós Ibérica.
- Tacca Huamán, D. (2010). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación Educativa*, 14(26), 139-152.
- Tamayo Alzate, O. E. (2012). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *Hallazgos. Revista de Investigaciones*, 9(17), 211-233.
- Tamayo Alzate, O. E. (2014). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en el aula de ciencias. In O. E. Tamayo Alzate, J. R. Zona López, y Y. E. Loaiza Zuluaga,

- Pensamiento crítico en el aula de ciencias* (pp. 128-170). Manizales, Colombia: Universidad de Caldas.
- Tapia, F. y Arteaga, Y. (2012). Selección y manejo de ilustraciones para la enseñanza de la célula: propuesta didáctica. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 281-294.
- TERCE. (2014). *Primera entrega de resultados TERCE. Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: UNESCO.
- Toro Osorio, D. (2016). Enseñanza aprendizaje del concepto de célula en estudiantes de grado segundo de básica primaria (tesis de maestría). Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Torres Mesías, Á., Barrios Estrada, A., Gómez Guerra, G., Mora Guerrero, E., y Pantoja Burbano, R. (2012). *La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en el Departamento de Nariño*. (U. d. Nariño, Ed.) Nariño: Editorial Universitaria.
- Vasco Uribe, C. E., Martínez Boom, A., y Vasco Montoya, E. (2008). Educación, pedagogía y didáctica: (Vygotsky, 1995) una perspectiva epistemológica. In G. Hoyos Vásquez, *Filosofía de la educación* (pp. 99-128). España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC: Trotta.
- Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Uruguay: Fausto.

Anexos

Anexo 1. Unidad didáctica origen de la vida: la célula.

Encabezado

El contexto extraescolar:

El municipio de Santuario está situado en la región centro occidental del departamento de Risaralda, en el flanco oriental de la cordillera occidental de los Andes; limita con los municipios de Pueblo Rico, Apía, La Celia y Balboa, y los departamentos de Valle del Cauca y Caldas. Cuenta con una población superior a los 15.000 habitantes y en su territorio se encuentra parte del Parque Nacional Natural Tatamá y el Parque Municipal Natural Planes de San Rafael, por esta razón se le conoce como "La Perla de Tatamá".

Santuario se encuentra a 65 kms. de distancia de Pereira, la capital del departamento, que representa un recorrido promedio de dos horas.

El café, es de lejos, la actividad agrícola más importante y en consecuencia, la fuente de ocupación y de ingresos más determinante, la cual está en manos de 1.236 caficultores propietarios. Durante los últimos años, ha ganado relevancia el cultivo de granadilla, en tanto que el de mora ha perdido áreas sembradas.

Las características sociales de esta región están influenciadas por la diversidad socioeconómica, además por fenómenos asociados a la violencia y al desplazamiento, que han influido en la tendencia económica y cultural del municipio.

El contexto intraescolar (misión, visión, resultados Pruebas SABER, aspectos a destacar y resultados del cuestionario inicial):

La Institución Educativa Instituto Santuario de carácter oficial, está conformada por tres sedes: el Instituto Santuario y las escuelas Marco Fidel Suárez y Jhon Fitzgerald Kennedy; en esta última, funciona preescolar y básica primaria, y es donde se pretende implementar la unidad didáctica.

La institución se orienta por principios sociales, valores como la tolerancia, la autoestima, el respeto y la solidaridad, que fundamentan su proceso de formación en las generaciones más jóvenes.

La misión de la institución es brindar una educación en y para la diversidad, con profundización en inglés, promoviendo la formación de individuos autónomos con capacidad de liderazgo y reflexión desde una perspectiva humanística, axiológica y académica, para actuar y transformar la realidad en busca de mejorar la calidad de vida.

El Instituto visiona permanecer como líder dinámico en la formación de sujetos aptos para desempeñarse como gestores de procesos de armonización del desarrollo local, regional y nacional, reconociendo el derecho de todos a la educación en igualdad de condiciones.

Debido a los resultados deficientes obtenidos en ciencias naturales durante las Pruebas SABER 2016, la institución considera necesario implementar la indagación y experimentación en todos los grados y niveles.

Los niños que asisten a la institución proceden de familias disfuncionales, en las que se presenta mucha agresividad y violencia intrafamiliar. Además, la gran mayoría de madres son cabeza de hogar. Estas son familias de escasos recursos, los mismos que proceden del trabajo en el campo cogiendo café y diversas labores campesinas; muchas madres trabajan en casas de familia. También, se ha podido establecer que algunos padres consumen sustancias psicoactivas.

Como resultado de la ausencia de los padres, observamos niños y jóvenes con bastantes problemas de rendimiento académico y comportamiento social, resultando difícil para la institución su formación integral, puesto que no se cuenta con el oportuno y debido acompañamiento familiar.

El 24 % de los estudiantes vive con los padres y otro número de familiares (4, 5 y hasta 7 personas más). El 30 % vive con abuelos, tíos, hermanos u otros familiares, el 38 % solo con la madre y el 4 % solo con el padre.

El 80 % de los estudiantes no tiene en su casa ayudas como computador, biblioteca ni espacios adecuados para estudiar, pero utilizan con frecuencia estos espacios en el colegio.

Encabezado

El contexto extraescolar:

El municipio de Pereira es la capital del departamento de Risaralda. Es la ciudad más poblada de la región del eje cafetero y la segunda más poblada de la región paisa, después de Medellín; conforma el Área Metropolitana de Centro Occidente junto con los municipios

de Dosquebradas y La Virginia y alcanza una población de 704.966 habitantes aproximadamente. Está ubicada en la región centro-occidente del país, en el valle del río Otún en la cordillera central de los Andes colombianos, lo cual la ha caracterizado con una diversidad de climas y recursos naturales. Dentro de las mayores dificultades que enfrenta la ciudad, están el alto desempleo, el aumento de la pobreza y la desigualdad y la limitada dotación de espacio público planificado. Como parte de las oportunidades y retos, se encuentran el sector de infraestructura y turismo.

El contexto intraescolar (misión, visión, resultados Pruebas Saber y aspectos a destacar):

La Institución Educativa Boyacá de Pereira es de carácter oficial, se encuentra ubicada en la Carrera 5 No. 21-3, en el centro de la ciudad de Pereira, departamento de Risaralda y pertenece al núcleo educativo 4. La Institución Educativa atiende población femenina, bajo la orientación religioso-católico romano, fundamentada en la Filosofía Anunciata donde sus integrantes deben observar y participar con los principios y orientaciones de la vida cristiana, respetando las diferentes convicciones religiosas. Brinda educación formal en los niveles de preescolar, básica primaria y secundaria y media técnica, especialidad ‘Administración’ y articulados con el programa de Documentación y Registros de Operaciones Contables del SENA, bajo reconocimiento oficial según Resolución No. 458 del 14 de octubre de 2004, emanada por la Secretaría de Educación Municipal de Pereira (R).

En su misión, se resalta que la Institución Educativa Boyacá es de carácter técnico en el sector oficial, presta el servicio de educación formal con especialidad en Administración y articulada con el SENA, forma ciudadanas que trascienden en lo espiritual, laboral,

empresarial, cultural, deportivo y académico mediante un proyecto de vida, acorde con la Filosofía Educativa Anunciata estructurada por la Madre María Berenice, para contribuir al desarrollo de una sociedad transformadora y productiva. La visión expresa que la Institución Educativa Boyacá en el 2019, será ejemplo de liderazgo en el municipio de Pereira, con egresadas competentes en lo personal, laboral, empresarial, cultural, deportivo y académico, fortalecidas espiritualmente con la Filosofía Anunciata. Es así como la Filosofía Educativa sigue tres líneas fundamentales establecidas dentro del Proyecto Educativo Institucional.

- Calidad y excelencia educativa: puesto que el contexto mundial y nacional está demandando de las escuelas de todos los niveles un proyecto escolar que les permita tener bien definidos los objetivos, metas y estrategias con los cuales habrán de cumplir su misión y alcanzar la visión que tienen en mente. En este sentido, se pone un especial énfasis en el proceso educativo, la manera cómo se realiza y el impacto que ocasiona en todos los beneficiarios de la educación. Por tal motivo, juega un papel muy importante la evaluación, para que bajo criterios y estándares bien definidos, se puedan medir los alcances obtenidos y así validar estrategias para reorientarlas. No puede entonces haber calidad si no hay planeación y evaluación del proceso educativo y de todos los elementos que participan en el mismo: estudiantes, padres de familia, directivos, maestros, entre otros.
- Educación centrada en el aprendizaje: los modelos educativos centrados en el aprendizaje pretenden, entre otras cosas, formar estudiantes capaces de generar su propio aprendizaje en cualquier contexto y bajo diferentes circunstancias. De esta manera, en vez de trabajar transmisión de información, se pretende que el estudiante aprenda en un proceso que nunca termina. Se trata de manejar una educación interrumpida para enfrentar el contexto en que se vive. En este sentido, una educación centrada en

el aprendizaje pretende medir competencias y habilidades desarrolladas por las estudiantes. Algunas de esas competencias son: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir, y en especial las competencias laborales en congruencia con el área de comerciales.

- Orientación hacia el ser integral: en cuanto a la formación de la educanda, se actúa en concordancia con el artículo 92 de la Ley General de Educación que señala entre otras lo siguiente: “la educación debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad del educando, dar acceso a la cultura, al logro del conocimiento científico y técnico y a la formación de valores éticos, morales, ciudadanos y religiosos, que le faciliten la realización de una actividad útil para el desarrollo socio económico del país. Es por ello, que el PEI incorpora acciones pedagógicas que favorecen el desarrollo equilibrado y armónico de las habilidades de las educandas tales como: capacidades para la toma de decisiones, la adquisición de criterios, el trabajo en equipo, la administración eficiente del tiempo, la asunción de responsabilidades, la solución de conflictos y problemas y las habilidades para la comunicación, la negociación y la participación, sin descuidar la inclusión en la medida de las posibilidades.

El grupo 5°3 está conformado por 35 niñas, de las cuales dos vienen procedentes de otras instituciones educativas. Según el historial de seguimiento del alumno, la mayoría ha presentado en años anteriores, dificultades en el rendimiento escolar y otras en el comportamiento. Es un grupo que hasta el momento se muestra colaborador y participativo, pero que debe ser constantemente condicionado al manejo de límites y normas. Aunque es un grupo homogéneo, presenta gran dificultad para ponerse de acuerdo a la hora de tomar decisiones, lo cual conlleva a que se presenten inconvenientes que generan asperezas entre las estudiantes, esto altera

negativamente el valor del respeto. Todas presentan gustos y aficiones diferentes. Sus edades oscilan entre los 10 y 13 años, siendo 10 años la edad más común en el grupo. El 45 % de las niñas tiene un núcleo familiar completo, el 30 % es de madre cabeza de hogar, muchas de las estudiantes se transportan hasta la institución en transporte escolar contratado y otras llegan en transporte particular. Las zonas de las cuales vienen las estudiantes al colegio son diversas, siendo el centro, Cuba, Avenida del Río y Dosquebradas las más comunes; en este grupo no existe ninguna estudiante que provenga de la zona rural del municipio.

Al grupo le fue aplicada una valoración de lectoescritura (utilizando un instrumento de caracterización según la metodología GEEMPA), que sirvió para determinar ciertas dificultades que requieren de intervención específica y que son motivo de remisión, en aspectos como:

- Escritura del nombre: 23 estudiantes escriben mal su nombre.
- Caligrafía: 0 estudiantes presentan mala caligrafía; 14 estudiantes escriben mal el fonema f (debajo de la línea o en mayúscula).
- Omisiones: 28 estudiantes presentan problemas de omisiones.
- Agregados: 11 estudiantes presentan problemas de agregados.
- Contaminaciones: 17 estudiantes presentan problemas con contaminaciones (t, e r, n).
- Separación de letras o palabras: 1 estudiante presenta esta dificultad.
- Unión de letras o palabras: 0 estudiantes presentan esta dificultad.
- Palabras o letras repetidas: 0 estudiantes presentan esta dificultad.

- Ortografía: 28 estudiantes presentan dificultad con la ortografía.
- Puntuación: solo 1 de las estudiantes maneja puntuación.
- Nivel: 6 estudiantes se encuentran en nivel 4 y las 29 estudiantes restantes en el nivel 2.

En los resultados de las Pruebas SABER del año 2014 en ciencias naturales, de las 109 estudiantes evaluadas, dos fueron reportados con discapacidad cognitiva. De las restantes los resultados fueron: 48 estudiantes se ubicaron en nivel mínimo, 39 en satisfactorio y 20 en nivel avanzado. Además, al comparar los porcentajes según los niveles de desempeño de los años 2009 y 2014, se encuentra que existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2014 y su puntaje promedio en 2009, dado que el de 2014 es superior al de 2009.

Es así como el desarrollo de esta unidad didáctica, denominada: *‘El origen de la vida: la célula’*, posibilita desde la argumentación el trabajo en el aula desde los ejes transversales del PEI, los lineamientos y estándares curriculares en el área de ciencias naturales.

Nombre de la unidad:	Origen de la vida: la célula		
Área:	Ciencias naturales	Grado: 5°	
Número de sesiones:		Número de horas:	
Número de estudiantes:			

Docentes:	<p>Angélica María Molina Gómez</p> <p>Mónica Mercedes Izquierdo Mena</p>
-----------	--

Los saberes:

Descripción	<p>La célula es un contenido fundamental en los planes de área de las ciencias naturales en básica primaria. Su tratamiento por parte de los docentes, se realiza de forma superficial y acelerada mediante clases expositivas, después de las cuales se da por hecho que los estudiantes han comprendido un concepto de gran complejidad, necesario para entender las formas de vida tal como las conocemos.</p> <p>En este contexto, con el diseño y aplicación de esta unidad didáctica, se pretende acercar a los estudiantes a la construcción de sus propias comprensiones acerca de este conceptos, gracias a que se hace énfasis, más que en la memorización del concepto, en expresar las ideas previas que se tienen sobre el tema, en evaluar las evidencias que brindan los experimentos, en buscar información en diferentes fuentes para contrastarlas y elaborar conclusiones a partir de esto, y en realizar debates y puestas en común sobre el trabajo realizado. En definitiva, con el trabajo desde la unidad didáctica se pretende permitir que los estudiantes tengan la oportunidad de acercarse a la ciencia haciendo ciencia.</p>		
	Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales

Saberes	<p>Relaciona la cicatrización con la función de la célula.</p> <p>Identifica la estructura de la célula con la función de cicatrización.</p> <p>Reconoce la célula como unidad básica de todo ser vivo.</p>	<p>Utiliza los conocimientos previos para formular hipótesis referentes a la cicatrización.</p> <p>Justifica la función de los organelos implicados en el proceso de cicatrización.</p> <p>Usa datos para generar conclusiones a diferentes situaciones acerca de la célula como unidad constitutiva de los seres vivos.</p>	<p>Adopción de un rol y cumplimiento de las tareas que implica.</p> <p>Utilización adecuada de los materiales.</p> <p>Aceptación y respeto de puntos de vista diferentes.</p>
Objetivo general	<p>Al finalizar la unidad didáctica, los estudiantes del grado quinto estarán en capacidad de argumentar acerca de la célula como unidad básica de los seres vivos mediante el uso de datos, justificación, conclusión y uso de conocimiento científico.</p>		
Objetivos específicos (de aprendizaje)	<p>Al finalizar la unidad didáctica los estudiantes estarán en capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar datos que permitan explicar cómo se da el proceso de cicatrización. • Relacionar las pruebas acerca de la estructura de la célula con la función de cicatrización. • Usar conocimiento básico para reconocer la célula como unidad básica de todo ser vivo. 		
Competencia	<p>Argumentación: uso de pruebas, justificación, conclusión y conocimiento básico.</p>		
Estándar	<p>Reconozco en el entorno fenómenos físicos que me afectan y desarrollo habilidades para aproximarme a ellos.</p>		

<p>Acciones de pensamiento y producción</p>	<p><i>Me aproximo al conocimiento como científico natural:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulo preguntas a partir de lo observado, registro posibles respuestas y las comparo con las de mis compañeros. • Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas y dibujos. • Busco información en diversas fuentes (experiencias y experimentos propios y de otros) y doy el crédito correspondiente. • Establezco relaciones entre mis ideas previas y los datos recopilados. • Selecciono la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente. • Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados que predije. • Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de experimentación y los resultados que obtengo. <p><i>Manejo de conocimientos propios de las ciencias naturales:</i></p> <p>Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos.</p> <p><i>Desarrollo compromisos personales y sociales:</i></p>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos. • Cumplo mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes. • Reconozco y respeto mis semejanzas y diferencias con los demás en cuanto a género, aspecto y limitaciones físicas. 	
Evaluación	Desempeño	Formas e instrumentos
	<p>Usa los sentidos para describir los aspectos más relevantes al momento de realizar los experimentos.</p> <p>Formula preguntas sobre las observaciones que hace sobre los experimentos.</p>	<p>Cuaderno de ciencias del estudiante para el registro del desarrollo de las actividades, evidencias de observaciones, descripciones, predicciones, resultados y formulación de preguntas.</p>

	1	2	3
--	---	---	---

Sesiones con base en preguntas que orientarán cada sesión	¿Qué papel cumple la célula en la cicatrización? y ¿Por qué?	¿Cuál es la estructura de la célula?	¿Cuáles consideras que son las características comunes a los seres vivos?
---	--	--------------------------------------	---

Sesión 1. Exploración de ideas previas				
Pregunta guía: ¿Cómo sana la piel cuando nos hacemos una herida?				
Objetivo	Identificar las ideas previas que poseen los estudiantes sobre el proceso de cicatrización.			
Indicadores de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta de manera clara sus ideas sobre el proceso de cicatrización. • Formula preguntas a partir de sus observaciones. • Identifica y utiliza datos para sustentar sus respuestas. • Plantea hipótesis acerca de la cicatrización de una herida. • Registra sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones de forma clara en la bitácora • Compara lo que pensaba antes y lo que piensa después de lo observado, llegando a una solución a la pregunta general. 			
Duración	2 horas de clase (120 minutos).			
Organización del espacio	Mesas de cuatro personas de forma que todos puedan mirar al tablero, es decir, que ninguno quede de espalda, sino de lado. Buena parte de la actividad se realizará en grupos de cuatro personas.			
Tiempo (minutos)	Objetivos de la actividad	Desempeño docente	Desempeño estudiante	Materiales

15 minutos.	<p>Introducción:</p> <p>presentación de la unidad didáctica.</p>	<p>Da la bienvenida a los estudiantes y se les dice que se va trabajar una unidad didáctica sobre seres vivos y no vivos, la célula y sus componentes, la función regeneración (proceso de cicatrización) y la célula en el ser humano.</p> <p>Dice que durante todas las sesiones un voluntario o varios, con la ayuda de todo el gran grupo, registrarán las ideas relevantes de la jornada en un cartel móvil llamado “Esquema de aprendizajes”. Agrega que en él podrán registrar los aprendizajes</p>	<p>Escucha las indicaciones de la profesora.</p>	<p>Cartel del “Esquema de aprendizajes” con el nombre de la unidad.</p> <p>Cartel para registrar los acuerdos y normas de convivencia.</p>
-------------	--	--	--	--

		<p>utilizando gráficos, descripciones, dibujos, números, entre otros. Indica que dicho esquema será utilizado para hacer los encuadres y cierres de cada sesión.</p> <p>Previamente al desarrollo de esta unidad se han establecido acuerdos de aula para la convivencia, los cuales se han registrado en un cartel visible a todos y se recordarán con los estudiantes al inicio de cada sesión.</p> <p>-Levanto la mano para participar.</p> <p>-Evidencio todas mis dudas.</p> <p>-Respondo la ficha en su totalidad.</p>	<p>Discute cuáles son las normas más importantes y propone algunas para poner en común, argumentando por qué deben ser cumplidas por todos.</p> <p>Registra las normas acordadas en su cuaderno de ciencias.</p> <p>Conforma un grupo con tres estudiantes.</p> <p>Adopta un rol prestando atención a las responsabilidades de cada uno.</p>	
--	--	--	--	--

		<p>-Pregunto si no entiendo algo.</p> <p>Ayuda a formar los grupos de cuatro integrantes, de acuerdo a los estilos de aprendizaje.</p> <p>Comunica los roles y responsabilidades que cada estudiante puede adoptar en el grupo al que pertenezca. Les dice que ese será su grupo durante la unidad didáctica pero que el rol lo pueden intercambiar en cada sesión.</p>		
80 minutos.	Recoger las ideas previas	<p>Comenta la siguiente situación:</p> <p><i>Pedro jugando baloncesto en la cancha cuando se cayó. Sintió que</i></p>	Escucha la situación atentamente.	Anexo 1: ideas previas.

	<p>de los estudiantes.</p> <p><i>la mano le ardía y al mirarse vio que se había hecho una herida en la palma de la mano, cerca al dedo pulgar.</i></p> <p>Registra en el tablero:</p> <p>¿Cómo sanará la piel de Pedro?</p> <p>¿Qué aspecto tendrá la herida de Pedro? Realicen un dibujo. Mencionen el color, la apariencia de la sangre, el estado de la piel de los alrededores.</p> <p>¿Qué pasará en la piel al transcurrir los días? Realicen varios dibujos de cómo estará la herida en días diferentes.</p>	<p>Registra y responde en el cuaderno de ciencias las preguntas, presentando razones y dibujos.</p> <p>Recibe el anexo 1 de ideas previas.</p>	<p>Cuaderno de ciencias.</p> <p>Cartel de ideas previas.</p> <p>Marcadores.</p> <p>Tablero.</p>
--	---	--	---

		<p>Entrega el anexo 1 de ideas previas.</p> <p>Solicita a responder de forma individual el anexo 1 de ideas previas.</p> <p>Pide reunirse con los integrantes de su grupo y conversar acerca de</p>	<p>Responden las cuestiones que aparecen al interior del anexo 1:</p> <p>Formular preguntas a partir de la secuencia de imágenes de una herida.</p> <p>Registrar diferencias entre las imágenes.</p> <p>Apreciar los cambios de una imagen a otra.</p> <p>Justificar por qué ocurren los cambios.</p> <p>Lo que se creen que ha tenido que suceder para que sane la herida.</p> <p>Completar una tabla a partir de la evolución de la herida por días.</p> <p>Construir dos conclusiones a partir de las evidencias de la imagen y los datos de la tabla.</p>	
--	--	---	---	--

		<p>las respuestas que dieron al anexo 1.</p> <p>Recalca la importancia de utilizar los datos para justificar las respuestas que dieron al anexo 1 y de tratar de convencer a sus compañeros sobre la pertinencia de sus argumentos.</p> <p>Invita a que los voceros de cada grupo socialicen al gran grupo las respuestas que dieron en el anexo 1.</p>	<p>Socializa con su grupo las respuestas que dio al anexo 1, discutiendo y argumentando sus respuestas para tratar de convencer a sus compañeros.</p> <p>Acuerda, o no, con su grupo las respuestas al anexo 1.</p> <p>Pone en común las respuestas que su grupo dio al anexo 1.</p> <p>Registra en su cuaderno de ciencias sus ideas iniciales acerca de cómo va sanando la piel cuando se tiene una herida.</p>	
--	--	---	---	--

		<p>Escribe en un cartel las ideas previas de los estudiantes: lo que ocurre con la piel mientras sana una herida. Estas son el punto de partida de las siguientes sesiones.</p>		
20 minutos.	Conclusión.	<p>Solicita a varios voluntarios hacer el recuento de lo realizado hasta el momento.</p> <p>Invita a cada estudiante a responder, a partir de lo trabajado ¿Cómo sana la piel cuando nos hacemos una herida? Pide que registren sus respuestas en el cuaderno de ciencias.</p>	<p>Realiza un recuento de lo trabajado en la sesión.</p> <p>A partir de las evidencias de la secuencia de imágenes de la herida, sus ideas previas y los datos de la tabla, responde y registra en su cuaderno de ciencias cómo sana la piel cuando tiene una herida.</p>	<p>Cuaderno de ciencia.</p> <p>Esquema de aprendizajes.</p> <p>Cartel de ideas previas.</p> <p>Marcadores.</p>

		<p>Toma palabras clave de las respuestas que dan los estudiantes respecto a la pregunta anterior y las va registrando en el tablero. Se detienen en las respuestas de los estudiantes para ayudarles a caer en cuenta de las inconsistencias de las mismas.</p> <p>Comenta: luego del trabajo anterior, ¿Qué temas de las ciencias naturales podrían tener relación con lo realizado hasta el momento? ¿Por qué?</p>	<p>Participa nombrando los temas que se estarían trabajando en la sesión. Argumenta sus propuestas y registra todo en el cuaderno de ciencias.</p> <p>Acepta o rechaza los temas que proponen sus compañeros, presentando razones.</p>	Tablero.
--	--	--	--	----------

		<p>Registra en el tablero la lista de temas que van aportando los estudiantes. Les estimula a sustentar las propuestas de sus compañeros o rechazarlas, presentando argumentos.</p> <p>Ayuda a ir depurando algunos de los temas propuestos.</p> <p>Muestra el “esquema de aprendizajes” y pide a un voluntario que escriba en él lo que aprendimos durante esta primera sesión.</p>	<p>Un voluntario o varios salen a escribir en el “esquema de aprendizajes” las ideas de la jornada.</p> <p>Apunta en el cartel de ideas previas los temas que acordaron entre todos, tenía relación con lo trabajado durante la sesión.</p>	
--	--	--	---	--

		Pide registrar en el cartel de ideas previas el listado de los temas relacionados con la sesión.		
--	--	--	--	--

Sesión 2. Exploración	
Pregunta guía: ¿Qué cambios se producen en la piel cuando nos hacemos una herida?	
Objetivo	Describir los cambios que se producen en la piel durante el proceso de cicatrización.
Indicadores de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta de manera clara sus ideas sobre los cambios que tienen lugar en la piel durante la cicatrización. • Formula preguntas a partir de sus observaciones. • Plantea hipótesis acerca de la cicatrización de una herida. • Busca información en diversas fuentes otorgando el crédito correspondiente. • Identifica y utiliza datos para sustentar sus respuestas. • Registra sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones de forma clara en la bitácora • Compara lo que pensaba antes y lo que piensa después de lo observado, llegando a una solución a la pregunta general.
Duración	2 horas de clase (120 minutos).
Organización del espacio	Mesas de cuatro personas de forma que todos puedan mirar al tablero, es decir, que ninguno quede de espalda, sino de lado. Buena parte de la actividad se realizará en grupos de cuatro personas.

		<p>Comenta: hoy van a seguir con el tema de la cicatrización.</p> <p>Presenta el esquema de aprendizajes de la unidad, pidiendo a un estudiante que lea en voz alta las ideas construidas en la sesión anterior y los temas propuestos, de manera que permita destacar que se habló de la cicatrización o la sanación de las heridas, y se dialogue respecto a los aprendizajes de la sesión anterior.</p>	<p>Participa en forma oral en la retroalimentación de la sesión anterior.</p> <p>Se organiza en grupos. Decide el rol que asumirá.</p>	
--	--	--	--	--

		Indica la organización en los grupos de trabajo, con diferentes roles.		
60 minutos.	Predicciones y registros.	<p>Solicita que realicen un listado de mínimo cinco cambios que se producen en la piel cuando se tiene una herida como la de Pedro.</p> <p>Pide que realicen una secuencia de mínimo cuatro dibujos, con los cambios que se producen en una cicatriz con el paso del tiempo. Agrega que deben acompañar sus dibujos con una explicación e incluir</p>	<p>Registra en su cuaderno de ciencias todos los cambios que a su punto de vista, vive la piel cuando tienen una herida como la de Pedro.</p> <p>Dibuja una herida en cuatro momentos diferentes, evidenciando los cambios que se presentan en cada dibujo, por el pasar del tiempo. Especifica el tiempo que tiene cada dibujo y los acompaña con una explicación escrita en su cuaderno de ciencias.</p>	<p>Anexo 2:</p> <p>Lecturas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proceso de cicatrización. 2. La cicatrización de las heridas. <p>Cuaderno de ciencias.</p> <p>Diccionarios.</p>

		<p>algunos datos relacionados con apariencia de la herida a simple vista.</p> <p>Entrega a cada grupo una de dos lecturas sobre el proceso de cicatrización (anexo 2). Y adiciona el anexo 3, para que respondan algunas preguntas sobre el contenido de los textos.</p>	<p>Lee con atención las lecturas, subraya si lo consideran necesario, saca ideas principales y las anota en su cuaderno, hace uso del diccionario para buscar el significado de las palabras desconocidas, formula preguntas sobre la lectura y responde las preguntas del anexo 3.</p>	<p>Anexo 3. Ficha de trabajo la cicatrización.</p>
20 minutos.	Puesta en común.	<p>Pide a los grupos que comenten los cambios que consideraron</p>	<p>Verbaliza los cambios que considera su grupo experimenta la piel cuando tiene</p>	<p>Cuaderno de ciencias.</p>

	<p>Los estudiantes vuelven a sus fichas y bitácoras.</p>	<p>se presentan en la piel cuando hay una herida.</p> <p>Registra un listado de los cambios que aportan todos los grupos.</p> <p>Indaga si los demás grupos están de acuerdo o no con los aportes de los otros, por qué sí y por qué no.</p> <p>Redice los aportes de los grupos para que puedan reordenar sus ideas en casos de inconsistencias.</p>	<p>una herida como la de Pedro. Utiliza ejemplo para ilustrar los cambios.</p> <p>Expresa su opinión acerca de los cambios, que experimenta la piel cuando hay una herida, propuestos por sus compañeros, validándolos o rechazándolos apoyado en datos y justificaciones.</p> <p>Socializa la secuencia de dibujos elaborada por su grupo, comentando el tiempo transcurrido en cada uno, los cambios evidenciables (color, tamaño,</p>	<p>Tablero.</p> <p>Marcadores.</p>
--	--	---	--	------------------------------------

		<p>Solicita que cada grupo pase al frente, o en pie desde sus puestos, muestre la secuencia de dibujos que elaboraron y compartan la explicación que elaboraron de esta.</p> <p>Estimula a los demás grupos a formular preguntas, hacer apreciaciones y comentarios sobre el trabajo de los otros y del propio.</p> <p>Interviene para hacer mencionar datos como el color de la herida, el tamaño, el</p>	<p>estado de la piel de los alrededores, costras, etc.) y la explicación que escribió.</p> <p>Hace comentarios, formula preguntas y expresa ideas sobre las construcciones de los otros grupos y de las propias.</p> <p>Socializa los pormenores y detalles de la lectura del texto, mencionando lo que les llamó la atención del texto, los términos desconocidos, las dificultades</p>	
--	--	--	--	--

		<p>estado de la piel de alrededor, el olor, la apariencia, la ausencia o presencia de costras, el tiempo de la herida, etc.</p> <p>Invita a comentar el proceso que siguieron durante la lectura de los texto, las dificultades (cómo las superaron), el vocabulario (cómo lo manejaron), entre otros.</p>	<p>con la lectura, el uso del diccionario, etc.</p>	
20 minutos.	Comunicación.	Orienta la socialización del anexo 3 sobre la cicatrización.	<p>Pone en común las respuestas que su grupo dio al anexo 3:</p> <p>- Idea principal del texto.</p>	<p>Anexo 2:</p> <p>Lecturas:</p> <p>1. Proceso de cicatrización.</p>

		<p>Solicita a los grupos explicar cómo relacionaron el contenido del texto con sus secuencias de dibujos sobre la evolución de la herida. Y que den razones de por qué lo relacionaron como lo hicieron.</p> <p>Pide a cada grupo que comente las ideas principales del texto</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Las preguntas que formularon y respondieron. - Términos desconocidos - La relación entre la secuencia de dibujos que realizaron sobre la evolución de la herida y el texto. <p>Explica cómo y por qué su grupo relacionó el contenido del texto que les correspondió con la secuencia de dibujos que había realizado</p> <p>Verbaliza los aspectos relevantes del texto que leyó.</p>	<p>2. La cicatrización de las heridas.</p> <p>Cuaderno de ciencias.</p> <p>Anexo 3. Ficha de trabajo la cicatrización.</p>
--	--	---	---	--

		que leyó. Y las registra en el tablero.		
5 minutos.	Institucionalización.	<p>Orienta la elaboración de una conclusión en la que los estudiantes incluyan las fases de la cicatrización, relacionándolas con los cambios que experimenta la piel cuando se tiene una herida.</p> <p>Pide a dos voluntarios que registren en el esquema de aprendizajes, las ideas principales de lo trabajado durante la sesión.</p>	<p>Menciona las ideas principales de lo realizado durante la sesión, que le sirven de datos para concluir sobre lo realizado y mencionar los cambios visibles que se presentan en la piel cuando se tiene una herida.</p> <p>Registra las ideas más relevantes de la jornada en el esquema de aprendizajes.</p>	Esquema de aprendizajes.

5 minutos.	Autoevaluación.	<p>Solicita registrar en el cuaderno de ciencias:</p> <p>¿Cómo le pareció la jornada?</p> <p>¿En qué tuvo dificultades?</p> <p>¿Cómo las superó?</p> <p>¿Cómo fue su desempeño en el trabajo grupal?</p>	<p>Responde de manera clara y sincera en su cuaderno de ciencias.</p>	<p>Cuaderno de ciencias.</p>
------------	-----------------	--	---	------------------------------

Sesión 3: Etapa de exploración	
Pregunta guía: ¿Qué sabemos de las células?	
Objetivo	Identificar las ideas previas que posean los estudiantes sobre el proceso de cicatrización.
Indicadores de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta de manera clara sus ideas sobre el proceso de cicatrización. • Explorar formas de representación y los conocimientos previos de los estudiantes sobre el concepto de célula. • Formula preguntas a partir de sus observaciones. • Identifica y utiliza datos para sustentar sus respuestas. • Plantea hipótesis acerca de la cicatrización de una herida. • Registra sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones de forma clara en la bitácora • Compara lo que pensaba antes y lo que piensa después de lo observado, llegando a una solución a la pregunta general.
Duración	2 horas de clase (120 minutos).
Organización del espacio	Mesas de cuatro personas de forma que todos puedan mirar al tablero, es decir, que ninguno quede de espalda, sino de lado. Buena parte de la actividad se realizará en grupos de cuatro personas.

Tiempo (minutos)	Objetivos de la actividad	Desempeño docente	Desempeño estudiante	Materiales
20 Minutos.	<p>Encuadre</p> <p>Introducción:</p> <p>Presentación de la unidad didáctica.</p> <p>Pactos de aula.</p>	<p>Da la bienvenida a los estudiantes y se les dice que se va a continuar con el trabajo de la unidad didáctica la célula, componentes de la célula y la función de regeneración celular desde el proceso de cicatrización del ser humano.</p> <p>Se recuerdan los acuerdos de convivencia, Los cuales ya previamente fueron discutidos y consensuados al inicio del desarrollo de esta unidad; donde</p>	<p>Escucha las indicaciones de la profesora.</p>	<p>Cartel para registrar los acuerdos y normas de convivencia.</p> <p>Marcadores, papel y cinta.</p>

		<p>se han establecido acuerdos de aula para la convivencia los cuales se han registrado en un cartel visible a todos y se recordarán con los estudiantes al inicio de cada sesión.</p> <p>-Levantar la mano para participar.</p> <p>-Evidenciar todas mis dudas.</p> <p>-Responder la ficha en su totalidad.</p> <p>-Preguntar si no entiendo algo.</p> <p>Seguido se recuerda la importancia del trabajo colaborativo, la participación y el</p>	<p>Discute cuales son las normas más importantes y propone algunas para poner en común, argumentando por qué deben ser cumplidas por todos.</p> <p>Registra los aprendizajes</p>	
--	--	---	--	--

		<p>contrato pedagógico, además sobre el rol de del día; el cual durante la sesión con la ayuda del grupo deberá registrar las ideas relevantes de la jornada en un cartel móvil llamado “Esquema de aprendizajes”. Se agrega que en él podrán registrar los aprendizajes utilizando gráficos, descripciones, dibujos, números, etc. Indica que dicho esquema, será utilizado para hacer los encuadres y cierres de cada sesión.</p>	<p>Trabaja en equipo de 4 personas.</p> <p>Adopta un rol prestando atención a las responsabilidades de cada uno.</p>	
--	--	---	--	--

		<p>Se continúa en los grupos constituidos de acuerdo al test de Waldemar de Gregori acerca de los estilos de aprendizaje.</p> <p>Se les recuerda la importancia del manejo de los roles y responsabilidades que cada uno y que se pueden intercambiar en cada sesión, según los acuerdos iniciales.</p>		
60 minutos.	Recoger las ideas previas de los estudiantes.	A través de la creación de un cuento: Las cicatrices de mi abuelo, incentivar la producción oral y escrita de los estudiantes al orientar la participación y los	Participa activamente en la creación del cuento “Las cicatrices de mi abuelo”.	Cuento las cicatrices de mi abuelo.

		<p>aprendizajes adquiridos en Las sesiones anteriores.</p> <p>Los estudiantes expresaran mediante dibujos y la participación oral de estos diferentes, mediante la representación sus ideas previas.</p> <p>Durante la participación de los grupos en el tablero se escriben los aportes de los diferentes grupos, al partir de las preguntas problematizantes.</p> <p>¿Qué piensas hace posible que el abuelo cicatrice? ¿Será que todos</p>	<p>Registra y responde situaciones problema en el cuaderno de ciencias las preguntas, presentando razones y dibujos.</p> <p>Cartel del “Esquema de aprendizajes” con el nombre de la unidad.</p> <p>Socializa con su grupo las respuestas que dio, utilizando el Cartel del</p>	<p>Cuaderno de ciencias.</p> <p>Cartel de ideas previas.</p> <p>Marcadores.</p>
--	--	---	---	---

		<p>tenemos la posibilidad de cicatrizar? ¿Por qué? ¿Qué debo saber para comprender que pasa en mi cuerpo? ¿Por qué?</p> <p>Los estudiantes, mencionan y exponen las representaciones dibujadas acerca de porque creen es lo que causa que sanen las heridas del abuelo y expresan que piensan que hace posible este proceso.</p> <p>Se les pregunta si ¿creen que la célula guarda relación con dicho proceso y por qué? y ¿qué tipo de</p>	<p>“Esquema de aprendizajes” con el nombre de la unidad.</p> <p>Pone en común las respuestas del grupo.</p> <p>Registra en su cuaderno (Bitácora) de ciencias sus ideas iniciales acerca del cuento y las preguntas problematizadoras.</p>	<p>Tablero.</p> <p>Bitácora.</p>
--	--	---	--	----------------------------------

		<p>célula consideran realiza ese proceso?</p> <p>Además que parte de la célula participaría de este proceso. Se les pide que la dibujen y comenten como cree se da ese proceso ¿qué interviene en él?</p> <p>De acuerdo a los dibujos de la célula realizada por los estudiantes, la docente escribirá los aportes de cada grupo para que lo estudiantes permitan comentar, comparar y analizar las producciones.</p>		
--	--	---	--	--

40 minutos.	Conclusión y evaluación de la sesión.	<p>La docente hará en el tablero un resumen sobre los aportes de los estudiantes en un recorrido de los aportes iniciales hasta llegar a la célula y los motivos que propiciaron la elección de las respuestas, con el propósito de identificar las potencialidades y los obstáculos vinculados.</p> <p>La docente invita a observar lo escrito en el tablero y a determinar en qué aspectos hubo consensos, descensos y puntos de vista nuevos.</p>	<p>Realiza un recuento de lo trabajado en la sesión.</p> <p>Argumenta sus propuestas y registra todo en el cuaderno de ciencias.</p> <p>Acepta o rechaza los puntos de vista que proponen sus compañeros, presentando razones.</p> <p>El relator sale a escribir en el “esquema de aprendizajes” las ideas de la jornada.</p>	<p>Cuaderno de ciencia.</p> <p>Esquema de aprendizajes.</p> <p>Cartel de ideas previas.</p> <p>Marcadores.</p> <p>Tablero.</p>
-------------	---------------------------------------	--	---	--

		<p>Los estudiantes a nivel individual y grupal realizan las conclusiones del día en su bitácora de acuerdo a expresar :</p> <p>¿Qué dificultades consideran que se presentaron al realizar el análisis del texto: Las cicatrices de mi abuelo?</p> <p>¿Por qué creen que se relacionó la célula con las heridas?</p> <p>¿Cómo imaginaron la célula y su relación con las heridas del abuelo?</p>	<p>Apunta en el cartel de ideas previas los temas que acordaron entre todos, tenía relación con lo trabajado durante la sesión.</p>	
--	--	--	---	--

		La docente reflexiona en el diario de campo acerca de los hallazgos en evidencia de la sesión.		
--	--	--	--	--

Sesión 4. Exploración				
Pregunta guía: ¿Qué tiene la célula en su interior?				
Objetivo	Identificar la estructura básica de la célula animal.			
Indicadores de desempeño y evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta de manera clara sus preconceptos sobre la estructura celular. • Experimenta siguiendo las instrucciones. • Observa y describe lo sucedido durante las actividades de la sesión. • Realiza hipótesis acerca de la estructura de la célula. • Registra sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones en la bitácora • Compara lo que pensaba antes y lo que piensa después de lo experimentado llegando a una solución a la pregunta general. 			
Duración	1 hora 25 minutos (85 minutos).			
Organización del espacio	Mesas de cuatro personas (con los roles de trabajo correspondientes) de forma que todos puedan mirar al frente, es decir, que ninguno quede de espalda, sino de lado. Buena parte de la actividad se realizará en grupos de cuatro personas.			
Tiempo (minutos)	Objetivos de la actividad	Desempeño docente	Desempeño estudiante	Materiales

20 minutos.	Encuadre.	<p>Se les da la bienvenida a los estudiantes.</p> <p>Les recuerda el uso de las normas de la clase de hoy orientando la atención al cartel de las normas.</p> <p>Al participar levanto la mano</p> <p>Cuido los materiales de trabajo</p> <p>Me dirijo al patio en orden</p> <p>Entrego bitácora y fichas resueltas</p>	<p>Atiende las indicaciones de la profesora.</p> <p>Participa en el recuento con aportes desde sus ideas y lo registrado en el “esquema de aprendizajes”.</p>	<p>Cartel de las normas.</p> <p>Cartel del esquema de aprendizajes.</p> <p>Cuaderno de ciencias.</p> <p>Colores.</p> <p>Tablero.</p> <p>Marcadores.</p>
-------------	-----------	---	---	---

		<p>Evidencio todas mis dudas</p> <p>Pregunto si no entiendo algo</p> <p>Menciona el objetivo y el orden del día.</p> <p>Orienta el recuento de lo realizado en las sesiones pasadas, los procedimientos, aprendizajes, etc., dirigiendo la vista “esquema de aprendizajes”.</p> <p>Solicita conformar los grupos de trabajo.</p>	<p>Se reúne con su grupo y establecen acuerdo y roles.</p> <p>Realiza un dibujo de la célula animal y registra una explicación del él en el cuaderno de ciencias.</p> <p>Enseña a su grupo de trabajo el dibujo de la célula animal que realizó y la explicación que lo acompaña.</p> <p>Compara las células animales de su grupo, mirando semejanzas, diferencias a partir de las cuales pueda elaborar conclusiones.</p>	
--	--	--	--	--

		<p>Pide elaborar un dibujo de la célula animal acompañado de una explicación.</p> <p>Invita a socializar los dibujos en el grupo.</p> <p>Comenta que comparen sus dibujos y extraigan algunas conclusiones.</p> <p>Agrega que deben establecer algunas</p>	<p>Elabora un modelo de célula animal grupal, acompañado por algunas explicaciones que justifican su diseño.</p> <p>Socializa el modelo de célula animal de su grupo dando a conocer el dibujo y las explicaciones que lo justifican, en cuanto a tamaño, forma, partes incluidas, funciones de esas partes, etc.</p>	
--	--	--	---	--

		<p>explicaciones que justifiquen el modelo de célula animal que acuerdan como grupo.</p> <p>Orienta la socialización de los modelos de célula animal y sus justificaciones.</p> <p>Parafrasea lo que dicen los grupos para hacerlos conscientes de sus ideas y ayudarles a reorganizarlas.</p>		
--	--	--	--	--

		Registra las ideas principales de los grupos en el tablero.		
30 minutos.	Predicciones y registros.	<p>Pide a los grupos pensar y discutir sobre la pregunta: <i>¿Es el huevo una célula? ¿Por qué?</i></p> <p>Circula por los grupos escuchando con atención lo que dicen.</p> <p>Agrega que deben acordar una respuesta a la pregunta y compartirla con el resto de la clase.</p>	<p>Discute en su grupo, defendiendo sus ideas con explicaciones y justificaciones.</p> <p>Acuerda en su grupo una respuesta a la pregunta formulada por la docente.</p> <p>Socializa la respuesta y justificación que acordó su grupo.</p> <p>Acude por los materiales de su grupo.</p>	<p>Tablero.</p> <p>Marcador.</p> <p>Cuaderno de ciencias.</p> <p>Para cada grupo:</p> <p>2 huevos de codorniz, 3 platos de plástico transparente, 2</p>

		<p>Orienta la socialización de las respuestas de los grupos registrándolas en el tablero.</p> <p>Entrega los materiales al encargado de cada grupo. Agrega que deben ir completando el anexo 5 a medida que avancen en la experimentación.</p> <p>Da las siguientes instrucciones:</p>	<p>Sigue al pie de la letra las instrucciones de la docente.</p> <p>Dibuja huevo tal cual como lo observa incluyendo detalles que enriquezcan la ilustración.</p> <p>Presta atención a la docente y sigue las instrucciones que da.</p>	<p>alfileres</p> <p>cabezones, lupas.</p> <p>Huevos extras.</p> <p>Platos extras.</p> <p>Anexo 5 de observación.</p>
--	--	--	---	--

		<p>-Rompan la cascara con cuidado de forma que puedan vaciar el contenido sin romper la yema.</p> <p>-Observen el huevo detalladamente e identifiquen las partes que pueden ver.</p> <p>-Realicen en el anexo 5 un dibujo del huevo tal como lo observan en el plato, señalando y nombrando las partes que pueden ver.</p>	<p>Diligencia debidamente sus observaciones como se indica en el anexo 5, de forma ordenada, rigurosa y sin alteraciones.</p> <p>Utiliza la lupa para observar la yema y realiza representaciones gráficas de sus observaciones.</p> <p>Utiliza la lupa y el alfiler para observar y detectar todo lo que se encuentra al interior de la yema.</p>	
--	--	--	--	--

		<p>Solicita que dejen este huevo a un lado, tomen el otro y sigan las siguientes instrucciones:</p> <p>-Golpeen el huevo suavemente contra la mesa con el fin de hacer un pequeño agujero por el que puedan sacar la clara.</p> <p>-Vacíen la clara en un plato libre.</p> <p>-Rompan la cascara y pongan la yema sobre el tercer plato transparente.</p>	<p>Registra en el anexo 5 las respuestas a las preguntas relacionadas con la posición donde estaba lo que encontraron y la forma de esto.</p>	
--	--	---	---	--

		<p>-Ahora observen detenidamente la yema utilizando la lupa.</p> <p>-Realicen dibujos de sus observaciones.</p> <p>-Rompan la yema y observen con atención el contenido de la misma. Observen con la lupa también.</p> <p>Transita por los grupos observando lo que hacen, prestando especial atención a lo que encuentran.</p>		
--	--	---	--	--

		Pide a los grupos que presten atención a lo que encuentran en la yema, al lugar donde lo localizaron y completen el anexo 5 con sus observaciones.		
10 minutos.	Puesta en común. Los estudiantes vuelven a sus fichas y bitácoras.	Orienta la socialización del anexo 5. Pide a los grupos que, de acuerdo a las observaciones realizadas, respondan:	Pone en común las respuestas que su grupo dio al anexo 5. Participa de forma activa para dar respuesta a las preguntas y formula otras si lo considera pertinente.	Anexo 5 de observación. Cuaderno de ciencias.

		<ul style="list-style-type: none">• ¿Cuántas partes observaron en el primer huevo?• ¿Por qué la yema no se mezclaba con la clara?• ¿Por qué la yema no se regó cuando estuvo separada de la clara y en el plato?• ¿Entonces cuántas partes encontraron en la yema?• ¿Podemos afirmar que la yema es una célula? ¿Por qué?		
--	--	---	--	--

10 minutos.	Comunicación.	<p>Para guiar la construcción agrega: supongamos que la yema es una célula...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué podemos decir de la capa transparente que rodeaba la yema? • ¿Qué función cumplía? • ¿Cómo podríamos llamarla? • ¿Y qué piensan del líquido viscoso amarillo? 	<p>Participa de forma activa para dar respuesta a las preguntas y formula otras si lo considera pertinente.</p> <p>Menciona las partes encontradas en la yema de huevo y la función de cada una. Compara los resultados de las observaciones realizadas con sus conocimientos previos acerca de las</p>	<p>Cuaderno de ciencias.</p> <p>Anexo 5 de observación.</p>
-------------	---------------	---	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué papel desempeñaba? • ¿Cómo podemos llamarlo? • ¿Qué tenía en su interior? • ¿Qué forma tenía? • ¿En qué posición se encontraba esto que contenía el líquido amarillo? • ¿Cómo podemos llamarlo? <p>Entonces, de acuerdo a eso ¿Cuántas partes</p>	<p>partes de la célula, y verbaliza estas comparaciones y deducciones que llega a realizar.</p> <p>Registra en su cuaderno cuantas son las partes básicas de la célula animal agregando el papel que cumple cada una.</p>	
--	--	---	---	--

		<p>básicas tienen una célula animal? Y ¿Qué hace cada una? ¿Se parecen a las partes que ustedes consideraron en sus dibujos iniciales?</p> <p>Solicita registrar sus respuestas en el cuaderno de ciencias.</p>		
10 minutos.	Institucionalización.	<p>Ayuda a construir el concepto con los estudiantes y acuerdan que una célula está compuesta por tres partes básicas:</p>	<p>Escribe en su cuaderno de ciencias las partes básicas de la célula, construidas con la ayuda de la docente.</p>	<p>Esquema de aprendizajes.</p> <p>Cuaderno de ciencias.</p>

		<p>La membrana celular, aquella capa externa delgada, que mantiene unida a la célula y no deja que nada entre ni se escape sin la orden del núcleo; el citoplasma, el material que ocupa la región entre el núcleo de la célula y la membrana celular y se encarga de mantener la célula nutrida; y el núcleo, aquel cuerpo de forma esférica u oval en la</p>	<p>Participa en la elaboración del registro del día en el “esquema de aprendizajes”, estableciendo relación con lo que ya aparece registrado en otras sesiones.</p>	
--	--	--	---	--

		<p>célula que da las órdenes.</p> <p>Conduce la elaboración del registro del día en el “esquema de aprendizajes”, formulando preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tema abordamos durante la jornada? • ¿Cómo podemos relacionar lo visto el día de hoy con las sesiones pasadas? 	<p>Registra las ideas principales de la jornada, relacionándolas con las ideas de otras sesiones.</p>	
--	--	---	---	--

		<p>Invita a un voluntario o varios, diferentes de los que ya lo han hecho, para que registren en el “esquema de aprendizajes” las ideas principales de la jornada.</p>		
5 minutos.	Heteroevaluación: ejercicio.	<p>Dice lo siguiente, para registrarlo en el cuaderno de ciencias:</p> <p><i>Como ya sabes, las células tienen tres partes básicas. <u>El núcleo</u>, encargado de dar las ordenes y</i></p>	Registran en el cuaderno el enunciado.	Cuaderno de ciencias.

		<p><i>mandar en la célula. La <u>membrana celular</u>, que mantiene unida la célula y no deja que nada se escape sin la orden del núcleo. Y el <u>citoplasma</u>, que se asegura de mantener la célula nutrida.</i></p> <p>Da la siguiente instrucción:</p> <p>Sabiendo esto, compara estas partes básicas de la célula con tu casa, por ejemplo la puerta podría</p>	<p>Tiene en cuenta el ejemplo y completa la información que se le pide.</p> <p>Comparte sus respuestas con sus compañeros.</p> <p>Acuerda con su grupo un plan de acción para realizar la maqueta.</p>	
--	--	---	--	--

		<p>ser la membrana celular porque por ella entran y salen las personas, y si tus padres no quieren que salgas pues la mantienen cerrada.</p> <p>Orienta la puesta en común del ejercicio.</p> <p>Dice que para la próxima clase, por grupos, deben presentar una maqueta de una célula en la que incluyan las partes básicas</p>		
--	--	--	--	--

		trabajadas durante la sesión.		
--	--	----------------------------------	--	--

Sesión 5. Exploración				
Pregunta guía: ¿Qué tiene el citoplasma en su interior?				
Objetivo	Identificar la estructura y funciones básicas del citoplasma celular.			
Indicadores de desempeño y evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta de manera clara sus preconceptos sobre la estructura del citoplasma celular. • Experimenta siguiendo las instrucciones. • Observa y describe lo sucedido durante las actividades de la sesión. • Formula hipótesis acerca de la estructura del citoplasma. • Registra sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones en la bitácora • Compara lo que pensaba antes y lo que piensa después de lo experimentado llegando a una solución a la pregunta general. 			
Duración.	2 horas (120 minutos).			
Organización del espacio.	Mesas de cuatro personas (con los roles de trabajo correspondientes) de forma que todos puedan mirar al frente, es decir, que ninguno quede de espalda, sino de lado. Buena parte de la actividad se realizará en grupos de cuatro personas.			
Tiempo (minutos).	Objetivos de la actividad	Desempeño docente	Desempeño estudiante	Materiales

30 minutos.	Encuadre.	<p>Se les da la bienvenida a los estudiantes.</p> <p>Les recuerda el uso de las normas de la clase de hoy orientando la atención al cartel de las normas.</p> <p>Al participar levanto la mano</p> <p>Cuido los materiales de trabajo</p> <p>Me dirijo al patio en orden</p>	<p>Atiende las indicaciones de la profesora.</p> <p>Participa en el recuento con aportes desde sus ideas y lo registrado en el “esquema de aprendizajes”.</p>	<p>Cartel de las normas.</p> <p>Cartel del esquema de aprendizajes.</p> <p>Cuaderno de ciencias.</p>
-------------	-----------	--	---	--

		<p>Entrego bitácora y fichas resueltas</p> <p>Evidencio todas mis dudas</p> <p>Pregunto si no entiendo algo</p> <p>Menciona el objetivo y el orden del día.</p> <p>Orienta el recuento de lo realizado en las sesiones pasadas, los procedimientos, aprendizajes, etc., dirigiendo la vista “esquema de aprendizajes”.</p>	<p>Se reúne con su grupo y establecen acuerdo y roles.</p> <p>Piensa sobre la pregunta y discute en su grupo posibles respuestas, tomando apuntes, refutando las ideas de sus compañeros, defendiendo las propias y acordando una explicación para socializar con el resto de la clase.</p> <p>Pone en común la respuesta acordada por su grupo, o las respuestas diferentes cuando no se haya llegado a un consenso.</p>	
--	--	--	---	--

		<p>Solicita conformar los grupos de trabajo.</p> <p>Comenta: en la clase anterior acordamos que el citoplasma es el material que ocupa la región entre el núcleo y la membrana celular, y se encarga de mantener la célula nutrida. De acuerdo a esto, piensen y discutan en su grupo:</p>		
--	--	--	--	--

		<p><i>¿Qué debería haber dentro del citoplasma para que cumpla esta función?</i></p> <p>Direcciona la puesta en común de las respuestas acordadas por los grupos.</p>		
50 minutos.	Predicciones y registros.	<p>Pide que realicen la lectura “Hablemos de los organelos celulares” que aparece en el anexo 6. Recomienda utilizar el diccionario</p>	<p>Lee el texto proporcionado por la docente, subraya ideas que llamen su interés y registra otras en su cuaderno de ciencias.</p> <p>Busca en el diccionario los términos desconocidos y utiliza el anexo 7 para</p>	<p>Anexo 6.</p> <p>Lectura sobre los organelos celulares.</p> <p>Cuaderno de ciencias.</p>

		para buscar términos desconocidos.	comprender mejor el significado de los mismos.	Diccionarios para tratar palabras desconocidas.
		Entrega el anexo 7 que guía la lectura de las palabras encontradas en el diccionario.	Resuelve el anexo 8: Formula algunas preguntas que se puedan responder a partir de la lectura y las resuelve con su grupo en el cuaderno de ciencias.	Anexo 7. Guía para leer las definiciones del diccionario (Pujol)
		Entrega el anexo 8, una ficha de trabajo.	Plantea dos preguntas que le gustaría saber sobre el tema de la lectura y que esta no responda. Imagina que puede visitar una célula animal. A partir de lo que plantea la lectura y responde unas preguntas.	Anexo 8. Ficha de trabajo.

		Transita por las mesas de trabajo escuchando lo que los estudiantes conversan.	Elabora un cuadro en el que incluye las partes de la célula animal y sus funciones, a partir de la lectura “Hablemos de los organelos celulares”.	
20 minutos.	Puesta en común. Los estudiantes vuelven a sus fichas y bitácoras.	Orienta la puesta en común del anexo 7 sobre las palabras encontradas en el diccionario Direcciona la socialización del anexo 8. Pregunta:	Socializa las guías para leer las definiciones del diccionario que su grupo haya utilizado. Escucha y responde las preguntas que formula la docente. Pone en común las respuestas que dio su grupo al anexo 8.	Anexo 6. Lectura sobre los organelos celulares. Cuaderno de ciencias. Anexo 7. Guía para leer las definiciones del

		<p>-¿Qué preguntas consideraron que la información brindada por el texto podía responder?</p> <p>-¿Qué respuesta dieron a esas preguntas?</p> <p>-¿Cuáles 2 preguntas le formulan al texto que él no responde?</p> <p>¿Cómo harán para resolverlas?</p>		<p>diccionario (Pujol)</p> <p>Anexo 8. Ficha de trabajo.</p>
--	--	---	--	--

		<p>-En la visita a la célula animal...</p> <p>¿Cómo harían para entrar? ¿Qué deberían tener en cuenta? ¿Por qué? ¿Qué peligros corren dentro de la célula? ¿Por qué?</p>		
10 minutos.	Comunicación.	<p>Invita al vocero de cada grupo a enseñar el cuadro que construyeron y a explicarlo.</p>	<p>Muestra el cuadro sobre las funciones de cada una de las partes de la célula animal., y explica lo que en él registró su grupo.</p> <p>Retroalimenta los cuadros presentados por otros grupo.</p>	<p>Cuaderno de ciencias.</p> <p>Tablero.</p> <p>Marcadores.</p>

		<p>Invita a los estudiantes a opinar respecto a los cuadros de todos los grupos.</p> <p>Orienta la elaboración de un cuadro sobre las funciones de cada una de las partes de la célula animal. Lo va registrando en el tablero a partir de los aportes de los grupos.</p>	<p>Participa en la construcción de un cuadro grupal a partir de los aportes de toda la clase.</p> <p>Registra el cuadro grupal en su cuaderno de ciencia.</p>	
--	--	---	---	--

5 minutos.	Institucionalización.	<p>A partir de lo registrado en el cuadro se concluyen mencionando las partes que integran el citoplasma y la función que cumple cada parte.</p> <p>Invita a los chicos a elaborar, a partir de dicho cuadro, una respuesta a la pregunta del día.</p>	Menciona y registra las partes del citoplasma y sus funciones, en el cuaderno de ciencias.	Cuaderno de ciencias.
------------	-----------------------	--	--	-----------------------

5 minutos.	Autoevaluación.	Orienta la reflexión en la que los estudiantes registren, en su cuaderno de ciencias, acerca de las mayores adquisiciones, éxitos y dificultades que tuvieron durante la jornada.	Registra en su cuaderno de ciencias lo que aprendió durante la jornada, las dificultades que tuvo y cómo las resolvió.	Cuaderno de ciencias
------------	-----------------	---	--	----------------------

Sesión 6. Exploración					232
Pregunta guía: ¿Qué características son comunes a los seres vivos?					
Objetivo	Identificar y describir las características de los seres vivos.				
Indicadores de desempeño y evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> • Explicita de manera clara sus ideas iniciales de las características de los seres vivos. • Formula hipótesis acerca de las características de los seres vivos. • Compara y discute sus ideas previas con las de sus compañeros estableciendo puntos en común y diferencias. • Registra de forma ordenada y al detalle sus ideas y conclusiones en la bitácora. • Compara lo que pensaba antes y lo que piensa después de lo experimentado llegando a una solución a la pregunta general. 				
Duración.	1 hora y 25 minutos de clase (85 minutos).				
Organización del espacio.	Mesas de cuatro personas (con los roles de trabajo correspondientes) de forma que todos puedan mirar al frente, es decir, que ninguno quede de espalda, sino de lado. Buena parte de la actividad se realizará en grupos de cuatro personas.				
Tiempo (minutos)	Objetivos de la actividad	Desempeño docente	Desempeño estudiante	Materiales	
20 minutos.	Encuadre.	Les da la bienvenida a los estudiantes.	Escucha las indicaciones de la profesora.	Esquema de aprendizajes de la unidad.	

		<p>Les recuerda el uso de las normas de la clase de hoy dirigiendo la atención al cartel de las normas.</p> <p>Al participar levanto la mano</p> <p>Cuido los materiales de trabajo</p> <p>Me dirijo al patio en orden</p> <p>Entrego bitácora y fichas resueltas</p> <p>Evidencio todas mis dudas</p> <p>Pregunto si no entiendo algo</p> <p>Menciona el objetivo y el orden del día.</p>	<p>Participa en el recuento de lo realizado en clases anteriores, teniendo en cuenta sus ideas y lo registrado en el “esquema de aprendizajes”.</p> <p>Contesta desde sus ideas previas el anexo 9.</p>	<p>Marcadores.</p> <p>Tablero.</p> <p>Anexo 9 de ideas previas.</p>
--	--	--	---	---

		<p>Orienta el recuento de lo realizado en la sesión pasada, los procedimientos, aprendizajes, etc., dirigiendo la vista al “esquema de aprendizajes”.</p> <p>Solicita a los estudiantes responder el anexo 9 de ideas previas.</p> <p>Pide que se reúnan con su grupo para que discutan sobre lo registrado en el anexo 9.</p> <p>Recalca que pueden estar de acuerdo o en desacuerdo y que</p>	<p>Se reúne con su grupo, acuerda el rol de cada uno, diferente al de la sesión pasada, y socializa las respuestas que dio en la tabla.</p> <p>Registra en la bitácora los acuerdos y desacuerdos surgidos a partir de la socialización de las ideas previas.</p>	
--	--	---	---	--

		deben registrarlo en las bitácoras.		
25 minutos.	Predicciones y registros.	<p>Dispone en una mesa seres vivos como lombrices en un terrario, insectos, pollitos, uno o dos conejos, una o dos plantas, uno o dos peces, rocas, embaces plásticos, juguetes, empaques (en suficiente cantidad para que todos los grupos puedan acceder a tres seres vivos y tres seres inertes).</p> <p>Solicita que los observen detalladamente y a partir de ello completen el anexo 10.</p>	<p>El encargado de los materiales lleva a su grupo de trabajo tres seres vivos y seres inertes, seleccionados de la mesa que dispuso la docente.</p> <p>Completa el anexo 10 a partir de la observación de los seres vivos y elementos inertes.</p>	

15 minutos.	<p>Puesta en común.</p> <p>Los estudiantes vuelven a sus fichas y bitácoras.</p>	<p>Pide a los voceros que comenten las ideas, los acuerdos y desacuerdos sobre ellas.</p> <p>Registra en el tablero las características que mencionan los grupos.</p> <p>Orienta la socialización de la tabla de las características de los seres vivos, enfatizando en responder a la pregunta ¿Qué características son comunes a los seres vivos?</p>	<p>Comenta las ideas previas de los integrantes de su grupo, mencionando los puntos en común y las diferencias.</p> <p>Discute sobre la pertinencia de las características que se le atribuyen a los seres vivos y/o elementos inertes.</p> <p>Socializa lo que registró en la tabla de características.</p>	<p>Bitácora.</p> <p>Anexo 10 seres vivos y elementos inertes.</p> <p>Tablero.</p> <p>Marcadores.</p>
-------------	--	---	--	--

10 minutos.	Comunicación.	<p>¿Entonces es una lombriz un ser vivo y la roca un ser inerte? ¿Por qué?</p> <p>¿Qué características comparte una lombriz con un ser humano y una planta? ¿Y esas mismas características las tiene una nube? ¿Por qué?</p> <p>Pide que elaboren una conclusión sobre las características comunes a los seres vivos. A partir de estos aportes concluye...</p> <p>Registra las características de los seres vivos en el anexo 11</p>	<p>Escucha y responde las preguntas de la docente.</p> <p>Elabora una conclusión sobre las características comunes a los seres vivos y la comparte con el resto de la clase.</p> <p>Registran en el anexo 11 las respuestas a la columna de lo que aprendí. Compara esto con lo registrado en el anexo 9 de ideas previas.</p>	<p>Bitácora.</p> <p>Tablero.</p> <p>Marcadores.</p> <p>Anexo 11 lo que aprendí.</p> <p>Anexo 11</p>
-------------	---------------	---	--	---

		dando respuesta a las preguntas iniciales.		
10 minutos.	Institucionalización.	<p>Retroalimenta: como reconocieron que la nube no es un ser vivo, pero las plantas, animales y seres humanos sí lo son... Entonces debe existir algo que comparten esos seres vivos...</p> <p>¿Qué puede ser eso?</p> <p>¿Cómo sería?</p> <p>¿Qué tamaño tendría?</p> <p>¿Podríamos observarlo a simple vista?</p> <p>¿Qué podría hacer y no hacer?...</p> <p>Con estas preguntas la docente</p>	<p>Escucha a la docente y responde a las preguntas.</p> <p>Participa de forma activa para llegar a la célula como unidad básica que comparten todos los seres vivos</p>	<p>Tablero.</p> <p>Marcador.</p> <p>Cartel del esquema de aprendizajes.</p>

		<p>orienta el pensamiento al reconocimiento de una unidad mínima y básica de los seres vivos, la célula.</p> <p>Orienta la atención al “esquema de aprendizajes” preguntando cómo relacionar lo trabajado durante la sesión con lo registrado ahí. A partir de los aportes de todos, un voluntario o varios, diferentes a los que salieron la sesión pasada, salen a registrar la idea de la jornada en el esquema.</p>	<p>Da sus aportes para relacionar lo trabajado con lo consignado en el “esquema de aprendizaje”.</p> <p>Registra la idea de la jornada en el “esquema de aprendizajes”, relacionándola con lo que ahí aparece.</p>	
--	--	---	--	--

5 minutos.	Autoevaluación y evaluación.	Facilitas el anexo 12 de autoevaluación. Mientras lo hacen, la docente evalúa a cada grupo de acuerdo a los indicadores de desempeño.	Responde de forma clara y sincera.	Anexo 12: autoevaluación.
------------	------------------------------	---	------------------------------------	---------------------------

Anexo 2. Unidad didáctica sesión 1: ideas previas.

Nombre: _____ Rol: _____

Fecha: _____ Grado: _____

A continuación, encontrarás unas preguntas, lee con atención y responde argumentando tu respuesta.

1. Observa la secuencia de imágenes que aparece a continuación.



A) Formula tres preguntas que se podrían responder a partir de la secuencia anterior.

1. _____
_____.
2. _____
_____.
3. _____
_____.

2. Responde a partir de la anterior secuencia de imágenes:

A) ¿Qué diferencias observas entre las imágenes de la secuencia?

B) ¿Qué cambios se pueden apreciar desde la primera imagen hasta la última?

C) ¿Por qué crees que ocurren estos cambios?

D) ¿Qué crees que ha tenido que pasar para que la herida vaya sanándose?

3. A partir de la secuencia de imágenes, completa los datos de la siguiente tabla:

Número de días	Aspecto de la herida	Coloración	¿Qué sucede con la piel alrededor de la herida?
0			

2			
17			

4. Escribe dos conclusiones a partir de lo observado en la secuencia de imágenes. Para ello utiliza las evidencias que muestran las imágenes y lo que registraste en la tabla:

1. _____

_____.

2. _____

_____.

Anexo 3. Unidad didáctica sesión 2: lecturas.

Lectura 1: Proceso de cicatrización.

El proceso de cicatrización activado a partir del daño producido se describe, por lo general, como una sucesión de eventos independientes. En esencia se puede entender como un conjunto de cuatro fases solapadas e interconectadas y dependientes de la activación y de la acción celular que estimulan el crecimiento, reparación y remodelación del tejido, lo que permite el restablecimiento

de las características físicas, mecánicas y eléctricas que favorecen las condiciones normales del tejido. Para entender un poco más este proceso, a continuación se describen las 4 fases referidas:

- Fase de coagulación: inicia inmediatamente después de presentarse la lesión y se altera la integridad del tejido; tiene una duración de hasta 15 minutos. Su objetivo principal es evitar la pérdida de fluido sanguíneo mediante el cese de la hemorragia y la formación del coágulo, protegiendo así el sistema vascular y la función de los órganos vitales. El coágulo formado tiene funciones específicas tanto de activación celular como de mediación y andamiaje para las células que promueven la fase de inflamación y regeneración del tejido.
- Fase de inflamación: tiene su inicio hacia el minuto 16 y presenta una duración de hasta seis días; se presenta como respuesta protectora e intenta destruir o aislar aquellos agentes que representen peligro para el tejido, ya que sin dicha remoción de las células afectadas no se dará inicio a la formación de nuevo tejido mediante la activación de queratinocitos y fibroblastos.
- Fase de proliferación: es la tercera etapa dentro del proceso de cicatrización, derivada del proceso de inflamación y precursora de la fase de maduración; se inicia hacia el tercer día y dura aproximadamente de 15 a 20 días. El objetivo de esta fase es generar una barrera protectora, con el fin de aumentar los procesos regenerativos y evitar el ingreso de agentes nocivos; se caracteriza por la activación de dos grandes procesos: angiogénesis y migración de fibroblastos, los cuales facilitan la formación de una matriz extracelular (MEC) provisional, que proporciona un andamiaje para la migración celular y la síntesis de una MEC madura.

- Fase de maduración: se caracteriza por la formación, organización y resistencia que obtiene el tejido al formar la cicatriz, lo cual se obtiene de la contracción de la herida generada por los miofibroblastos y la organización de los paquetes de colágeno; esta inicia simultáneamente con la síntesis de la matriz extracelular en la fase de proliferación y puede durar entre uno y dos años, dependiendo la extensión y características de la lesión.

Tomado de: Guarín Corredor, C., Quiroga Santamaría, P., y Landínez Parra, N. (2013) Proceso de Cicatrización de heridas de piel, campos endógenos y su relación con las heridas crónicas. *Revista Facultad de Medicina*, 61, 441-448.

Lectura 2: La cicatrización de las heridas.

La cicatrización es un proceso biológico encaminado a la reparación correcta de las heridas, por medio de reacciones e interacciones celulares, cuya proliferación y diferenciación esta mediada por citoquinas, liberadas al medio extracelular.

Las fases de la cicatrización se dividen en inflamación, proliferación y maduración.

La inflamación es la liberación de componentes de la sangre.

Durante la fase proliferativa se dan dos procesos paralelos e interdependientes. Uno es la formación de un nuevo tejido conectivo rico en fibroblastos y macrófagos, y con una matriz extracelular de colágeno, fibronectina y ácido hialurónico, y el otro es la angiogénesis.

Los queratinocitos de la periferia, proliferan hasta que entren en contacto unos con otros.

Posteriormente, de uno a seis meses, se iniciará la remodelación de ese tejido conectivo degradando el colágeno viejo por otro de tipo I y sintetizando elastina y proteoglicanos. Durante este proceso de reparación, los macrófagos y las plaquetas, se convierten en células protagonistas en la segregación de factores de crecimiento y la neovascularización de la herida por parte de las células endoteliales.

Tomado de: Lucha Fernández, V., Muñoz Mañez, V., Fornes Pujalte, B., y Garcia Garcerá, M. (2008) La Cicatrización de las Heridas. *ENFERMERÍA dermatológica*, (03), 8-15.

Anexo 4. Unidad didáctica sesión 2: ficha de trabajo "La cicatrización".

Lean con atención las lecturas. Subrayen si lo consideran necesario.

Título del texto: _____

Autor: _____

1. ¿Cómo se realiza el proceso de cicatrización?

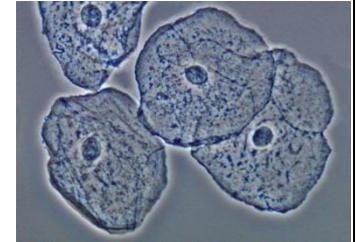
2. ¿Cuáles son las fases del proceso de cicatrización y qué sucede en la herida en cada una de ellas?

3. Formulen y respondan tres preguntas que se puedan contestar con la información que aparece en el texto.

Anexo 5. Unidad didáctica sesión 3: cuento "Las cicatrices de mi abuelo".

Cuento: “Las cicatrices de mi abuelo”.





Anexo 6. Unidad didáctica sesión 4: observación.

Nombres y roles:

Grado:

Fecha:

Primer huevo:

1. Realicen un dibujo del huevo tal como lo observan en el plato, señalando y nombrando las partes que pueden ver.

2. Observen y respondan:

a. ¿Por qué no se mezcla la clara y la yema? ¿Qué lo impide? ¿Qué nombre le darían a esto?

b. Observando con la lupa... ¿Cuántas partes pueden ver que tiene el huevo?

Segundo huevo:

1. Cuando separan la clara de la yema, ¿Qué forma mantiene esta última? ¿Por qué no se riega?

2. Dibujen:

a. Realicen un dibujo de la yema tal como la observan a simple vista.

b. Realicen un dibujo de la yema observada a través de la lupa.

3. Cuando rompieron la yema y observaron su contenido... ¿Encontraron algo? _____ ¿Qué encontraron?
_____ ¿En qué posición estaba ubicado? _____ ¿Qué forma
tenía? _____ ¿Cómo lo llamarían?
_____ ¿Por qué creen que estaba allí? ¿Para qué?

4. ¿Cuántas partes encontraron en el huevo? Realicen un dibujo del huevo con esas partes que encontraron y señálenlas.

Anexo 7. Unidad didáctica sesión 5: lectura.

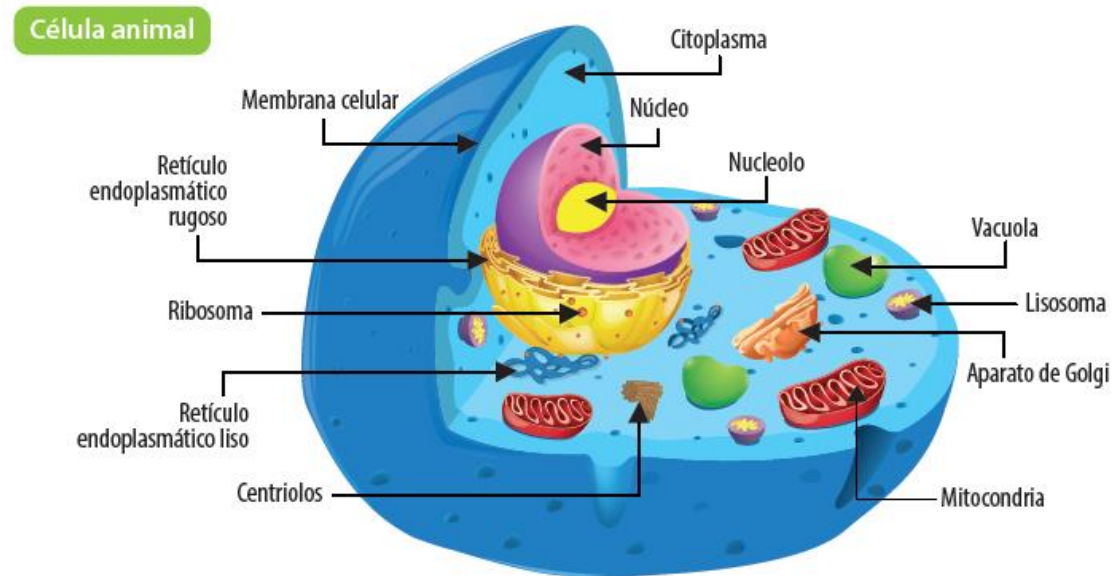
Instrucción:

Lean el siguiente texto con la intención de entender cuáles son las partes del citoplasma y qué función cumple cada una. Subrayen si lo consideran necesario.

Hablemos de los organelos celulares

Como ya se mencionó, la célula animal tiene en su interior una membrana plasmática que se divide en el núcleo y el citoplasma. El citoplasma a su vez tiene ciertas estructuras en su interior, llamadas organelos, que realizan funciones específicas en la célula.

El siguiente diagrama te ayudará a identificar la estructura de las células animales, presta especial atención a los organelos presentes en el citoplasma:



- El retículo endoplásmico es un conjunto de sacos aplanados, tubos y canales membranosos interconectados en el citoplasma. Existen dos tipos de retículo endoplásmico, rugoso y liso, los cuales son continuos uno con el otro.
 - El retículo endoplásmico liso: Está relacionado con la síntesis y transporte de grasas o en descontaminación de una variedad de venenos.
 - El retículo endoplásmico rugoso: tiene numerosos ribosomas adheridos a su superficie externa, los cuales le dan un aspecto rugoso, de ahí su nombre. Participa principalmente en la síntesis de proteínas debido a su asociación con los ribosomas; dichas proteínas pueden ser utilizadas en el interior de la célula o finalmente ser secretadas hacia el exterior.

- Los ribosomas: son gránulos oscuros que se pueden encontrar libres en el citoplasma, ya sea aislado o en grupos (polirribosomas), o adheridos a la membrana del retículo endoplásmico y a la membrana externa del núcleo. En ellos se lleva a cabo la síntesis de proteínas, por lo que se les conoce como las fábricas de proteínas de la célula. Los ribosomas son los organelos celulares más numerosos.
- El aparato de Golgi: es un conjunto de sacos aplanados membranosos que se originan a partir del retículo endoplásmico. Sus funciones son almacenar, modificar y empacar las sustancias de secreción.
- Los lisosomas: son vesículas que contienen enzimas digestivas que pueden fragmentar por hidrólisis a las proteínas, grasas y carbohidratos en las subunidades que los constituyen. Tienen la función de digerir los alimentos y otros materiales, digerir organelos defectuosos, dañados o viejos, como mitocondrias o cloroplastos.
- Las vacuolas: son cuerpos parecidos a las burbujas, rodeados por una membrana. Su función es almacenar agua.
- Mitocondrias: se les conoce como las “centrales de energía” de las células, debido a que en ellas se lleva a cabo un proceso muy importante llamado respiración, en él se obtiene la energía que la célula requiere para realizar sus actividades. Si una célula no

obtiene energía, no sólo no funciona sino, además, al poco tiempo se desintegra. Estos organelos presentan formas muy variadas, las puede haber cilíndricas, ovaladas, esféricas o hasta con la apariencia de una papa.

- Centriolos: son dos cuerpos cilíndricos huecos perpendiculares entre sí, ubicados cerca del núcleo. Los centriolos participan en la formación del huso mitótico, durante la división celular.

Tomado y adaptado de: Galindo Uriarte, A. R., Avendaño Palazuelos, R. C., y Angulo Rodríguez, A. (2012) Biología básica. 8^{va} Edición. Universidad Autónoma de Sinaloa.

Anexo 8. Unidad didáctica sesión 5: guía para leer las definiciones del diccionario.

1. Escribimos exactamente lo que dice el diccionario sobre los conceptos que buscamos.
2. ¿Qué palabras de la definición entendemos lo que quieren decir?
3. ¿Qué palabras conocemos pero no sabemos explicar qué significan?
4. ¿Qué palabras no entendemos?
5. Escribimos a nuestra manera la información que ya sabíamos.
6. Escribimos la información de la que no teníamos ni idea.

Tomado y adaptado de:

Pujol, R. M. (2003) Didáctica de las ciencias en la educación primaria. España: editorial síntesis.

Anexo 9. Unidad didáctica sesión 5: ficha de trabajo a partir de la lectura "Hablemos de los organelos celulares".

Nombres y rol:

Grado:

Fecha:

1. Formulen cinco preguntas que se puedan responder con la información contenida en el texto “Hablemos de los organelos celulares”.

Recuerden utilizar palabras interrogativas como:

¿Qué?

¿Cuándo?

¿Cuántos?

¿Quién?

¿Por qué?

¿Cómo?

¿Dónde?

¿Para qué?

Resuelvan estas preguntas en sus cuadernos de ciencia. Incluyan la pregunta.

2. Formulen dos preguntas que les gustaría saber sobre el contenido de la lectura que el texto no aporte.

3. Imaginen que pueden visitar una célula animal.

¿Cómo harían para entrar?

¿Qué deberían tener en cuenta? ¿Por qué?

¿Qué peligros corren dentro de la célula? ¿Por qué?

4. A partir de la lectura “Hablemos de los organelos celulares” y lo trabajado en las sesiones anteriores, elaboren un cuadro en el que incluyan los nombres de las partes de la célula y su función.

Anexo 10. Unidad didáctica sesión 6: paralelo lo que sé y lo que voy a aprender.

Nombre:

Fecha:

Grado:

Responde en la columna “Lo que sé” desde lo que sabes al respecto.

Lo que sé	Lo que voy a aprender
	¿Qué características comparten los seres vivos?
	¿Qué características comparten los elementos inertes?

	¿Qué diferencias crees que hay entre los seres vivos y los elementos inertes?

Anexo 11. Unidad didáctica sesión 6: tabla de seres vivos y elementos inertes.

Nombres y roles:

Fecha:

Grado:

A partir de los elementos que seleccionaron, completen la siguiente tabla:

Elemento o ser observado (Escribanle el nombre)	Características						
	¿Nace, crece y muere?	¿Tiene hijos?	¿Come?	¿Responde a estímulos?	¿Se protege de las cosas externas?	¿Se adapta en distintos lugares?	¿Tiene partes diferentes?
Ser vivo 1:							
Ser vivo 2:							
Ser vivo 3:							

Inerte 1:							
Inerte 2:							
Inerte 3:							

Escriban algunas razones que justifiquen:

1. ¿Por qué eligieron esos tres seres como vivos?

2. ¿Por qué eligieron esos tres elementos como inertes?

3. Describan ¿por qué creen que el ser vivo 1 posee esas características?

4. A partir de los datos de la tabla ¿Qué características poseen los seres vivos?

Anexo 12. Unidad didáctica sesión 6: lo que aprendí sobre las características de los seres vivos.

Lo que voy a aprender	Lo que aprendí
¿Qué características comparten los seres vivos?	
¿Qué características comparten los elementos inertes?	

<p>¿Qué diferencias crees que hay entre los seres vivos y los elementos inertes?</p>	
--	--

Anexo 13. Unidad didáctica sesión 6: autoevaluación.

¿Qué actividad te gustó más? ¿Por qué?

¿Qué actividad fue la que menos te gustó? ¿Por qué?

¿Cuáles características de los seres vivos te parecieron más evidentes? Mencionalas

¿Cuáles características de los seres vivos te parecieron menos evidentes? Mencionalas

¿Cómo considera que fue tu desempeño durante la clase? ¿Por qué?

¿Qué se te dificultó? ¿Cómo lo superaste?

Anexo 14. Contrato didáctico de la Institución Educativa Boyacá.**INSTITUCION EDUCATIVA BOYACÁ PEREIRA**

Resolución No. 458 del 14 de Octubre de 2004, emanada de La Secretaría de Educación Municipal de Pereira (R)

CONTRATO DIDÁCTICO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____GRADO_____

FECHA: _____

Con base en los resultados de la evaluación diagnóstica, señala con una X cuál es tu nivel de desempeño frente a los siguientes indicadores. Si tienes dificultades o no conoces algunos de los temas o actividades, en el cuadro “observaciones”, indica las razones de por qué no las sabes o tienes dificultades.

Área	Indicadores	Descripción			Observaciones
		Lo hago bien	Lo hago regular	Tengo dificultades	
Ciencias Naturales	Presentas de manera clara tus ideas sobre el proceso de cicatrización.				
	Formulas preguntas a partir de tus observaciones.				
	Identificas y utilizas datos para sustentar tus respuestas.				
	Planteas hipótesis acerca de la cicatrización de una herida.				
	Registras sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones de forma clara en la bitácora				

	Comparas y discutes tus ideas previas con las de sus compañeros estableciendo puntos en común y diferencias.				
	Participas activamente en el desarrollo de las actividades planteadas teniendo en cuenta el trabajo en equipo.				
	Explicas de manera clara tus ideas iniciales de las características de los seres vivos.				
	Formulas hipótesis acerca de las características de los seres vivos.				
	Presentas de manera clara tus preconceptos sobre la estructura celular.				

Con base en los resultados anteriores, el estudiante abajo firmante en conjunto con el acudiente se comprometen a:

1. Duración del contrato:		
2. Descripción de la situación donde hay dificultades:		
Área	Dificultades que se presentan	Razones del estudiante para que hayan dificultades:
3. Acciones para tener éxito en la resolución de este contrato:		
Área	Acciones para tener éxito	

4. ¿Quién me puede ayudar?	
5. ¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato?	
Nos comprometemos a cumplir este contrato, y si no lo hacemos, explicaremos por escrito las razones y asumiremos las calificaciones obtenidas por su no cumplimiento	
El estudiante	El acudiente VoBo del director de grupo

Anexo 15. Contrato didáctico de la Institución Educativa Instituto Santuario sede John Fitzgerald Kennedy.**INSTITUTO SANTUARIO****CONTRATO DIDÁCTICO**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____ GRADO: _____

FECHA: _____

Con base en los resultados de la evaluación diagnóstica, señala con una X cuál es tu nivel de desempeño frente a los siguientes indicadores. Si tienes dificultades o no conoces algunos de los temas o actividades, en el cuadro “observaciones”, indica las razones de por qué no las sabes o tienes dificultades.

Área	Indicadores	Descripción			Observaciones
		Lo hago bien	Lo hago regular	Tengo dificultades	
Ciencias Naturales	Presentas de manera clara tus ideas sobre el proceso de cicatrización.				
	Formulas preguntas a partir de tus observaciones.				
	Identificas y utilizas datos para sustentar tus respuestas.				
	Planteas hipótesis acerca de la cicatrización de una herida.				
	Registras sus pre-saberes, procedimientos y conclusiones de forma clara en la bitácora				

	Comparas y discutes tus ideas previas con las de sus compañeros estableciendo puntos en común y diferencias.				
	Participas activamente en el desarrollo de las actividades planteadas teniendo en cuenta el trabajo en equipo.				
	Explicitas de manera clara tus ideas iniciales de las características de los seres vivos.				
	Formulas hipótesis acerca de las características de los seres vivos.				
	Presentas de manera clara tus preconceptos sobre la estructura celular.				

Con base en los resultados anteriores, el estudiante abajo firmante en conjunto con el acudiente se comprometen a:

1. Duración del contrato:		
2. Descripción de la situación donde hay dificultades:		
Área	Dificultades que se presentan	Razones del estudiante para que hayan dificultades:
3. Acciones para tener éxito en la resolución de este contrato:		
Área	Acciones para tener éxito	

4. ¿Quién me puede ayudar?	
5. ¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato?	
Nos comprometemos a cumplir este contrato, y si no lo hacemos, explicaremos por escrito las razones y asumiremos las calificaciones obtenidas por su no cumplimiento	
El estudiante	El acudiente VoBo del director de grupo